

Bachelorarbeit

Die Auswirkungen des Near Field Communication- Übertragungsstandards auf das bargeldlose Bezahlen mit dem Mobiltelefon - dargestellt am Beispiel CardMobile

eingereicht von

Bettina Steidl

Matrikelnummer: 27876

an der

**Fachhochschule Mittweida
University of Applied Sciences
Fakultät Wirtschaftswissenschaften**

betreut durch

Erstprüfer: **Prof. Dr. René-Claude Urbatsch**

Zweitprüfer: **Prof. Dr. Johannes Stelling**

Eidesstattliche Erklärung

Ich, Bettina Steidl, geboren am 30. Oktober 1988 in Stockerau erkläre,

1. dass ich meine Bachelorarbeit selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Hilfsmittel nicht benutzt und mich auch sonst keiner unerlaubten Hilfen bedient habe,
2. dass ich meine Bachelorarbeit bisher weder im In- noch im Ausland in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt habe,
3. dass ich, falls die Arbeit mein Unternehmen betrifft, meine/n ArbeitgeberIn über Titel, Form und Inhalt der Bachelorarbeit und sein/ihr Einverständnis eingeholt habe.

.....
Ort, Datum

.....
Unterschrift

Literaturverzeichnis

Bücher:

Carr J.J.: Practical antenna handbook, 4th ed. McGraw – Hill Professional, 2001

Choudhary B., Risikko J.: Mobile Device Security Element, Key Findings from Technical Analysis V. 1.0, Mobey Forum, 2005

Derleder P., Knops K.O., Bamberger H.G.: Handbuch Zum Deutschen und Europäischen Bankrecht, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009, 2004

Finkenzeller K.: RFID_Handbuch, 5. Auflage Carl Hanser Verlag, München, 2008

GlobalPlatform: Messaging Specification, Version 1.0, Oktober 2003

Gruber M.: Der „Berührungslose“ Zahlungsverkehr (RFID) in Österreich - Diplomarbeit, Grin-Verlag, 2008

GSM Association: Mobile NFC Technical Guide, V1.0, April 2007

Habermann M.: Zum Tausch als Form des bargeldlosen Zahlungsverkehrs in der Antike, Studienarbeit, Grin-Verlag, 2002

Häikiö J., Wallin A., Isomursu M.: Meal ordering for elderly. In: Tuikka T, Isomursu M (Hrsg): Touch the Future with a Smart Touch, VTT Research Notes 2492, 2009

Hansen W.R., Gillert F.: RFID for the Optimization of Business Processes, John Wiley & Sons, 2008

Huomo T.: Public Transportation, In: Tuikka T, Isomursu M (Hrsg): Touch the Future with a Smart Touch, VTT Research Notes 2492, 2009

Kern C: Anwendungen von RFID-Systemen, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York 2006

Langer J., Roland M.: Anwendungen und Technik von Near Field Communication (NFC), Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2010

Madlmayr G., Dillinger O., Langer J.: The benefit of using SI application toolkit in the context of near field communication applications. In: Proceedings of the Sixth International Conference on the Management of Mobile Business, ICMB 2007, pp. 5-9. IEEE Computer Society, 2007

Marcus A., Davidzon G.: Law D et al. Using NFC –enabled Mobile Phones for Public Health in Developing Countries. In: Proceedings of the First International Workshop on Near Field Communication, NFC '09, pp. 30-35. IEEE Computer Society, 2009

Norm EMCA 340: Near Field Communication Interface and Protocol (NFCIP-1), 2004

Norm ISO/IEC 18092: Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Near Field Communication – Interface and Protocol (NFCIP-1), 2004

Norm ISO/IEC 7816-1: Identification cards – Integrated circuit(s) cards with contacts – Part 1: Physical characteristics, 1998

Norm ISO/IEC 7816-10: Identification cards – Integrated circuit(s) cards with contacts – Part 10: Electronic signals and answer to reset for synchronous cards, 1999

Norm ISO/IEC 7816-12: Identification cards – Integrated circuit cards – Part 12: Cards with contacts – USB electrical interface and operating procedures, 2005

Norm ETSI TS 102 613 V9.0.0: Smart Cards – UICC – Contactless Front-end (CLF), Interface – Part 1: Physical and data link layer characteristics, Release 9, Oktober 2009

Norm EMCA-352: Near Field Communication Interface and Protocol-2 (NFCIP-2), 2003

Norm ISO/IEC 21481: Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Near Field Communication Interface and Protocol – 2 (NFCIP-2), 2005

NXP Semiconductors: City of Caen, France, to demonstrate simplicity of Near Field Communication (NFC) technology, News Release Oktober 2005

NXP Semiconductors: SmartMX platform features – Short Form Specification, März 2004

Ohm J.R., Lüke H.D.: Signalübertragung – Grundlagen der digitalen und analogen Nachrichtenübertragungssysteme, 10. Auflage, Springer-Verlag, Berlin, 2007

Rankl W, Effing W: Handbuch der Chipkarten, 3. Auflage Carl Hanser Verlag, München, Wien, 1999

Rankl W, Effing W: Handbuch der Chipkarten, 5. Auflage Carl Hanser Verlag, München, 2008

Rawani A.M., Zhang C.: Proceedings of International Conference, Management Technology and Application, Research Publish 2010

Reitofer W.: Bankprodukte – Studienarbeit, Grin-Verlag, 2009

Reveilhac M., Pasquet M.: Promising Secure Element Alternatives for NFC Technology. In: IEEE Computer Society, 2009

Rietsch P.: TRIZ Anwendung und Weiterentwicklung in nicht-technischen Bereichen, Facultas Verlags- und Buchhandels AG, Wien 2007

Rosol C: RFID. Vom Ursprung einer (all)gegenwärtigen Kulturtechnologie, Kulturverlag Kadmos, Berlin 2008

Schoder D., Fischbach K.: Peer-to-Peer, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg New York, 2007

Stahl E., Krabichler T., Breitschaft M., Wittmann G.: E-Commerce Leitfaden, Universitätsverlag Regensburg, 2009

Van den Beld JW: Collaboration for the common good – Emca and ISO a well matched pair of actors. In: ISO Focus, Februar 2005

Zahn S.: RFID in Bibliotheken, Dinges & Frick GmbH, Wiesbaden, 2007

Interne Dokumente der Raiffeisen Bank International AG:

CardMobile Application Screens and Functionality, 2011

CardMobile Limit-Bestimmungen, 2011

CardMobile Requirements Document, 2011

Point of Sale Functionality of CardMobile, 2011

Internetquellen :

http://de.wikipedia.org/wiki/Near_Field_Communication

<http://www.nearfieldcommuication.org/about-nfc.html>

http://de.wikipedia.org/wiki/Bargeldloser_Zahlungsverkehr

<http://www.wirtschaftslexikon24.net/d/giroverkehr/giroverkehr.htm>

<http://de.wikipedia.org/wiki/POS-Terminal>

http://en.wikipedia.org/wiki/Card_schemes

http://www.rbinternational.com/eBusiness/rzb_template2/677012584775275435-NA-794132230154060915-NA-9-DE.html

<http://www.nfctimes.com/project/austria-rollout-uses-nfc-reader-mode-sell-tickets-and-snacks>

<http://www.nfc-forum.org/aboutus/>

<http://de.wikipedia.org/wiki/Transponder>

<http://www.tiresias.org/research/guidelines/nfc.htm>

<http://www.nxp.com/products/identification/mifare/>

<http://www.sony.net/Products/felica/abt/inex.html>

<http://de.wikipedia.org/wiki/Luftschnittstelle>

<http://www.nfcworld.com/2009/06/02/31255/nfc-forum-reveals-n-mark-symbol/>

<http://www.creditcardcompare.com.au/blog/paypass-vs-paywave-contactless-credit-cards-in-australia.php>

<http://touchandtravel.de/>

http://www.nfc-forum.org/resources/presentations/Brian_Dobson_Transport_for_London.pdf

<http://www.innovations-report.de/html/berichte/informationstechnologie/bericht-90099.html>

[http://www.nokia-smartphone.de/2011/10/19/nfc-unendliche -moglichkeiten-zum-greifen-nah/](http://www.nokia-smartphone.de/2011/10/19/nfc-unendliche-moeglichkeiten-zum-greifen-nah/)

http://www.mcdonalds.co.jp/fanclub/mcd/kazasu_coupon/application.html

<http://www.nfcworld.com/nfc-phones-list/#available>

<http://www.antenna-theory.com/definitions/nfc-antenna.php>

<http://www.computerbild.de/artikel/cb-Ratgeber-Handy-Smartphone-Near-Field-Communication-NFC-Sicherheit-7509686.html>

<http://www.cosmo-id.de/de/nfc/100-wie-funktioniert-nfc.html>

<http://www.semanticmediashowcase.de/WerkstattCM/CrossMedia/SS04/Ausarbeitungen/Ausarbeitung%20RFID%20&%20NFC%20Version1.pdf>

<http://www.es.lth.se/teorel/Publications/TEAT-5000-series/TEAT-5082.pdf>

http://www.devifi.com/in2pay_icaiss_e_overview.html

http://www.devifi.com/in2pay_icaiss_e_feature.html

<http://www.vpay.de/>

[http://www.visaeurope.com/en/newsroom/factsheets.aspx.](http://www.visaeurope.com/en/newsroom/factsheets.aspx)

http://www.geld.com/kreditkarten/news_1906.html

http://www.visa.de/de/uber_visapresse/aktuelle_pressemitteilungen/visa_paywave_zertifizierungen.aspx

Inhaltsverzeichnis

Eidesstattliche Erklärung	II
Literaturverzeichnis	III
Inhaltsverzeichnis	VII
1. Einleitung	1
1.1 Problemstellung	1
1.2 Zielsetzung.....	2
1.3 Methodisches Vorgehen	3
2. Die Auswirkungen des Near Field Communication – Übertragungsstandards auf das bargeldlose Bezahlen mit dem Mobiltelefon - dargestellt am Beispiel CardMobile	4
2.1 Grundlagen.....	4
2.1.1 Near Field Communication.....	4
2.1.2 Bargeldloser Zahlungsverkehr	5
2.1.3 CardMobile	9
2.2 Near Field Communication.....	10
2.2.1 Geschichte	10
2.2.2 Technik.....	14
2.2.3 Anwendungsbereiche der NFC-Technologie.....	29
2.3 CardMobile	41
2.3.1 Technik.....	41
2.3.2 Funktionsweise und Zusammenspiel der einzelnen Komponenten.....	50
2.3.3 Bewertung	56
3. Schluss.....	59
3.1 Ergebnis	59
3.2 Maßnahmen.....	60
3.3 Konsequenzen	61

1. Einleitung

Die Arbeit stellt eine praxisbezogene Analyse der Near Field Communication (NFC) und der Anwendung im Bereich Mobile Payment anhand des Produkts CardMobile der Raiffeisen Bank International AG in Österreich dar.

1.1 Problemstellung

Das Mobiltelefon, vor allem das Smartphone, gewinnt im Alltag immer mehr an Bedeutung. Es hat bereits den Fotoapparat, die Kamera, den Wecker, den Taschenrechner und vieles mehr ersetzt. Durch die Entwicklung der Near Field Communication ist es bereits möglich, mit dem Mobiltelefon am Point of Sale (POS) zu bezahlen.

NFC wird in vielen Bereichen eingesetzt. Von Finanzinstituten bis zum Tourismus gibt es viele Möglichkeiten, wo die neue Technologie sinnvoll angewendet werden kann. Neben der Bezahlungsfunktion kann das Mobiltelefon auch im öffentlichen Nahverkehr nützlich sein. Durch integrierte Tickets wird der Zugang zu öffentlichen Verkehrsmitteln erleichtert. Auch McDonald's in Japan bietet eine Applikation für das Smartphone an, um den Bestell- und Bezahlvorgang an der Kassa zu vereinfachen. Im Gesundheitswesen werden Projekte gestartet, um kranke Kinder in Entwicklungsländern schneller beim Arzt behandeln zu können.

Bei Mobile Payment gibt es verschiedene Varianten, wie das NFC-fähige Gerät technisch aufgebaut werden kann. Ein wichtiger Aspekt ist die Hinterfragung der Vor- und Nachteile dieser Varianten und wie sich diese in der Zukunft durchsetzen können.

1.2 Zielsetzung

Ziel dieser Bachelorarbeit ist es, sowohl die Vor- und Nachteile, Chancen und Risiken des Produkts CardMobile der Raiffeisen Bank International AG aufzuzeigen.

Eine kritische Betrachtung der verschiedenen Arten des Aufbaus eines NFC-fähigen Mobiltelefons hilft, das Produkt besser zu bewerten und die Zukunftsaussichten dieser Technologie zu betrachten.

Langfristig gesehen ist ebenfalls wichtig, mögliche Konkurrenten und deren Verwendung einer mobilen Zahlungsfunktion zu berücksichtigen.

Für das bessere Verständnis werden in der Arbeit die technischen Grundlagen wie Kommunikationsarten, Kommunikationsschnittstellen der Near Field Communication sowie Sicherheitsfaktoren der Smartcards erläutert.

Die verschiedenen Anwendungsbereiche werden genau durchleuchtet. Die beschriebenen Beispiele helfen, sich über die Anwendung der Technologie einen besseren Überblick zu verschaffen.

1.3 Methodisches Vorgehen

Die Bachelorarbeit ist in drei Kapiteln gegliedert. Nach der Einleitung werden die Grundlagen der Near Field Communication, bargeldloser Zahlungsverkehr und CardMobile erläutert.

Nach den Definitionen werden auf die technischen Grundlagen der Near Field Communication eingegangen. Anschließend werden Anwendungsbereiche der neuen Technologie genau beschrieben und Praxisbeispiele vorgestellt. In diesem Teil der Arbeit werden nur jene Bereiche beschrieben, die in der Praxis am häufigsten vorkommen.

Innovative Projekte zeigen, dass durch den Einsatz von Near Field Communication viel Zeit und finanzieller Aufwand gespart werden kann. Viele Innovationen werden sogar nach der Pilotphase weitergeführt und dauerhaft im öffentlichen Verkehr, Gesundheitsbereich und im Finanzsektor eingesetzt. Alle Anwendungsbereiche dieser Technologie werden hier nicht erläutert.

Im letzten großen Teil der Bachelorarbeit wird auf die Möglichkeiten des Aufbaus eines NFC-fähigen Geräts hingewiesen und Vor- und Nachteile dieser Varianten aufgezeigt. Das Produkt CardMobile ist nach einem dieser Methoden aufgebaut und wird auf die einzelnen technischen Bestandteile und der Funktionalität genau untersucht.

Kritische Aspekte bei der Einführung des neuen Bezahlverfahrens sowie ein Fazit schließen die Arbeit ab.

2. Die Auswirkungen des Near Field Communication - Übertragungsstandards auf das bargeldlose Bezahlen mit dem Mobiltelefon - dargestellt am Beispiel CardMobile

2.1 Grundlagen

2.1.1 Near Field Communication

Near Field Communication (zu deutsch „Nahfeld-Kommunikation“, Abkürzung NFC) ist ein internationaler Übertragungsstandard zum kontaktlosen Austausch von Daten über kurze Strecken von bis zu 4 cm.¹

Mit Hilfe dieser kontaktlosen Kommunikation ist es möglich, Informationen zu versenden, indem das Smartphone zu einem NFC-kompatiblen Gerät gehalten wird. Dabei ist es nicht notwendig, dass sich die beiden Geräte berühren oder verschiedene Einstellungen zum Aufbau einer Verbindung vorzunehmen.

Strenge Standardisierungen ermöglichen eine sichere Technologie und einfache Handhabung in der Verwendung. Kompatibilität ist für eine technische Schnittstelle beim Bezahlvorgang oder bei der Datenkommunikation ein wesentlicher Faktor. Die Fähigkeit, mit anderen kontaktlosen Technologien zu interagieren und Daten zu übertragen ist wichtig, um den Wachstum des Technologiefortschritts anzukurbeln.²

¹ http://de.wikipedia.org/wiki/Near_Field_Communication (09.03.2012)

² Vgl. <http://www.nearfieldcommunication.org/about-nfc.html> (09.03.2012)

NFC ist eine auf RFID (Radio Frequency Identification) basierende Technologie. Es arbeitet mit einer Frequenz von 13,56 MHz und einem maximalen Datentransfer von 424 kbps.³

Bei NFC wird die Trennung in Lesegerät und Transponder aufgehoben. Das bedeutet, dass ein NFC-fähiges Gerät aktiver Transponder und passives Lesegerät und umgekehrt sein kann. Es kann mit kontaktlosen Chipkarten kommunizieren und mit Energie versorgen, aber auch diese Chipkarte emulieren. NFC-Chips haben die Funktion eines Lesegeräts und einer Chipkarte.⁴

Unternehmen und Privatpersonen können von der Near Field Communication profitieren. Durch die Integration von Kreditkarten, Tickets, Papierrechnungen und vieles mehr bieten sich beim Verbraucher viele Möglichkeiten zur Nutzung seines Mobiltelefons an. Ein großer Vorteil sind zum Beispiel auch kürzere Wartezeiten im Supermarkt bei der Kasse. Auch die Sorge, dass die Zahlungskarte gestohlen wird oder verloren geht, fällt weg.⁵

2.1.2 Bargeldloser Zahlungsverkehr

Der Bargeldlose Zahlungsverkehr bezeichnet das Übertragen von Zahlungsmitteln ohne Bargeld. Im unbaren Zahlungsverkehr ist eine weitere Unterscheidung nach dem beleghaften und dem nicht-beleghaften Zahlungsverkehr üblich.⁶

Grundsätzlich gibt es zwei verschiedenen Arten des bargeldlosen Zahlungsverkehrs.

³ Vgl. Wolf-Ruediger Hansen, Frank Gillert: RFID for the Optimization of Business Processes, John Wiley & Sons 2008, S.176

⁴ Vgl. Josef Langer, Michael Roland: Anwendungen und Technik von Near Field Communication (NFC), Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2010, S.6,7

⁵ Vgl. <http://www.nearfieldcommunication.org/about-nfc.html> (09.03.2012)

⁶ http://de.wikipedia.org/wiki/Bargeldloser_Zahlungsverkehr (16.05.12)

Einerseits gibt es den gesamten Giroverkehr, den sogenannten „Non-Barter“ als Zahlungen innerhalb der Banken ohne Bargeld. Zum anderen gibt es den Tauschhandel, den „Barter“.

Beim Tauschhandel werden Produkte und Leistungen zwischen zwei Akteuren übertragen. Hier kann man wiederum zwischen einem „profanen“ und „ökonomischen“ Tausch unterscheiden.

Bei einem „profanen“ Tausch erfolgt eine Verzögerung im Austausch der Produkte. Dieser Tausch wird auch „stummer Handel“ genannt, weil es keinen persönlichen Kontakt zwischen den Parteien gibt. Ursprünglich stammt diese Methode von verfeindeten Völkergruppen, die Materialien in verzögerten Zeitabständen austauschten. Der Ort wurde bei diesen Geschäften allerdings schon vorher festgelegt.

Bei einem „ökonomischen“ Tausch wird das quantitative Verhältnis der Produkte zueinander, unter Einschaltung mit Spezialisten, bestimmt. Geld kann hier als allgemeines Tauschmittel gelten.⁷

Giroverkehr nennt man den bargeldlosen Zahlungsverkehr durch Gutschrift oder Lastschrift auf einem speziell dem Zahlungsverkehr dienenden Kontokorrentkonto (z. B. Girokonto) bei einem Kreditinstitut.⁸

Bei den verschiedenen Arten des bargeldlosen Zahlungsverkehrs ist für diese Arbeit die Bezahlung mittels einer Zahlungskarte relevant. Aus diesem Grund werden nun einige Begriffe aus dem Kartengeschäft näher beschrieben.

⁷ Vgl. Martin Habermann: Zum Tausch als Form des bargeldlosen Zahlungsverkehrs in der Antike – Studienarbeit, Grin-Verlag, S 1-2

⁸ Vgl. <http://www.wirtschaftslexikon24.net/d/giroverkehr/giroverkehr.htm> (16.05.12)

Kreditkarte:

Bei dieser Zahlungskarte wird ein bestimmter Kartenrahmen zur Verfügung gestellt. Der Karteninhaber hat die Möglichkeit, Umsätze bis zur Ausschöpfung des Rahmens zu tätigen. Diese werden zu Beginn des nächsten Monats von einem vorher genannten Girokonto abgebogen oder per Überweisung beglichen. Es besteht für den Karteninhaber die Möglichkeit, nur einen bestimmten Prozentsatz monatlich zu bezahlen. Der Differenz zum offenen Saldo, auch revoltierender Betrag genannt, wird mit einem im Kartenvertrag vereinbarten Zinssatz verzinst und kann später beglichen werden.⁹

Debitkarte:

Die Debitkarte ist in Österreich und Deutschland die am meisten verbreitete Bezahlkarte. Diese funktioniert gleich wie die Kreditkarte mit der Ausnahme, dass bei der Verwendung der Debitkarte das Konto des Karteninhabers sofort belastet wird.¹⁰

Prepaidkarte:

Bei einer Prepaidkarte ist die Angabe eines Kontos nicht notwendig. Um die Karte verwenden zu können, muss der Karteninhaber per Überweisung die Karte laden. Hier spricht man von einer „vorgezogenen Aktion“, da aus Sicht des Konsumenten die Bezahlung vor dem Kauf der eigentlichen Leistung erfolgt. Die Anonymität und die einfache Handhabung zählen zu den Vorteilen einer Prepaidkarte.¹¹

⁹ Vgl. Manuel Gruber: Der „Berührungslose“ Zahlungsverkehr (RFID) in Österreich – Diplomarbeit, Grin-Verlag, S. 20

¹⁰ Vgl. Peter Derleder, Kai-Oliver Knops, Heinz Georg Bamberger: Handbuch Zum Deutschen und Europäischen Bankrecht, 2009, 2004 Springer-Verlag Berlin Heidelberg, S.1384

¹¹ Vgl. Petra Rietsch,: TRIZ Anwendung und Weiterentwicklung in nicht-technischen Bereichen, 2007 Facultas Verlags- und Buchhandels AG, Wien , S.163

POS-Terminal:

Ein POS-Terminal (in der Schweiz EFT/POS-Terminal) ist ein Online-Terminal zum bargeldlosen Bezahlen an einem Verkaufsort (Point of Sale).¹²

POS steht für Point of Sale und ist der Verkaufsort, an dem der Karteninhaber mit seiner Plastikkarte bezahlt. Die Daten werden zu regelmäßigen Zeitabständen an den „Scheme“ weitergeleitet und von dort zum Karten ausgebenden Kreditinstitut transferiert. Dieses Kreditinstitut übernimmt die Verantwortung, das Geld pünktlich an die einzelnen Händler zu überweisen.¹³

Card Schemes:

Die zwei größten und bekanntesten Card Schemes sind Visa und MasterCard. Banken oder sonstige Finanzinstitute können unter Bezahlung einer bestimmten Gebühr eine Lizenz dieser Schemes beantragen, um sogenannter „Member“ zu werden. Anhand dieser Lizenz können die Mitglieder Issuing und Acquiring, sprich Kartenausgabe und Händlerakquirierung betreiben.¹⁴

Issuer:

Der Issuer oder auch Kartenausgeber ist jene Partei im Kartengeschäft, von der der Kunde seine Karte ausgehändigt bekommt. Kartenausgeber sind verpflichtet, ein Konto für jede Karte zu führen und betreiben auch die monatliche Rechnungslegung für den Karteninhaber.¹⁵

¹² <http://de.wikipedia.org/wiki/POS-Terminal> (17.05.2012)

¹³ Vgl. Wolfgang Reihoffer: Bankprodukte – Studienarbeit, Grin-Verlag, S.23

¹⁴ Vgl. http://en.wikipedia.org/wiki/Card_schemes (17.05.2012)

¹⁵ Vgl. Manuel Gruber: Der „Berührungslose“ Zahlungsverkehr (RFID) in Österreich – Diplomarbeit, Grin-Verlag, S. 32

Acquirer:

Die Zuständigkeit des Acquirers liegt bei der Akquirierung und Betreuung des Händlers. Er ist verantwortlich für die Abwicklung, Autorisierung und Verteilung der Kartenzahlungen.¹⁶

2.1.3 CardMobile

CardMobile ist ein Produkt der Raiffeisen Bank International AG, welches das kontaktlose Bezahlen mit dem Mobiltelefon ermöglicht. Um dieses Produkt nutzen zu können, benötigt man keine Plastikkarte.

In Österreich ist CardMobile die erste mobile Lösung für das bargeldlose Zahlungsverfahren. Im Rahmen des Projektes ist für das zweite Quartal 2012 in einer größeren österreichischen Stadt die erste Testphase geplant.

Strategische Partner bei der Einführung von CardMobile sind Visa Europe, das führende Unternehmen für mobile kontaktlose Zahlungslösungen, V PAY, der Chip-basierten Bankkarte, und Cardis International mit seiner einzigartigen Lösung für Klein- Und Kleinstbetragszahlungen.

CardMobile basiert auf der iPhone 4 und 4S Plattform. Für die Zukunft ist auch die Unterstützung weiterer Smartphones geplant.¹⁷

¹⁶ Vgl. Dr. Ernst Stahl, Thomas Krabichler, Markus Breitschaft, Georg Wittmann: E-Commerce Leitfaden, 2009 Universitätsverlag Regensburg, S.208

¹⁷ Vgl. http://www.rbinternational.com/eBusiness/rzb_template2/677012584775275435-NA-794132230154060915-NA-9-DE.html (26.05.2012)

2.2 Near Field Communication

2.2.1 Geschichte

Sony und NXP Semiconductors (ehemals Philips Semiconductors) entwickelten im Jahr 2002 erstmals NFC.

Bestimmte Standards, auf die NFC basieren, waren hingegen schon sehr ausgereift und wurden schon jahrzehntelang erprobt. Diese wurden bereits im Bereich RFID (Radio Frequency Identification) und Chipkarten verwendet.¹⁸

Historische Entwicklung von RFID

Bereits im zweiten Weltkrieg fand RFID erstmals ihre Anwendung, um feindliche Fahrzeuge und Flugzeuge von den eigenen zu unterscheiden. Dabei wurden mit Hilfe der Sekundärradarsysteme die Panzer mit Leseeinheiten ausgerüstet. Bei den Armeen wird heute noch diese Methode für die Freund-Feind-Erkennung eingesetzt.¹⁹

RFID-Lösungen sind bei elektronischen Warensicherungssystemen schon seit den 1970er Jahren in Verwendung. In den 1990er Jahren wurde dieses System zur Identifizierung von Tieren wie Rinder, Schweine, Tauben und andere Kleintiere weiterentwickelt. Zutrittskontrollen wurden modernisiert und elektronisches Ticketing vereinfachte das Bezahlverfahren im Verkehrssektor. Zu dieser Zeit wurden auch RFID Tank- und Bezahlkarten eingeführt.²⁰

¹⁸ Vgl. Josef Langer, Michael Roland: Anwendungen und Technik von Near Field Communication (NFC), Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2010, S.1

¹⁹ Vgl. Rosol C: RFID. Vom Ursprung einer (all)gegenwärtigen Kulturtechnologie, Kulturverlag Kadmos, Berlin (2008)

²⁰ Vgl. Kern C: Anwendungen von RFID-Systemen, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York (2006)

Historische Entwicklung von Chipkarten

Chipkarten oder sogenannte „Smartcards“ sind ein wesentlicher Bestandteil der NFC-Technologie, vor allem beim Bezahlen und Ticketing mit NFC.

Im Jahr 1950 gab Diners Club in den USA die erste Plastik-Zahlungskarte aus. Zu diesem Zeitpunkt kam es auch zur Gründung von Visa und MasterCard. Durch diese zwei Kreditkartenunternehmen verbreitete sich das Bezahlmedium Karte sehr schnell.

Zuerst gab es nur den Datenträger Magnetstreifen, der auf der Rückseite der Zahlungskarte platziert ist. Aufgrund des hohen Fälschungspotentials führte man die PIN (Personal Identification Number) ein. Doch das größte Problem, den Magnetstreifen zu duplizieren, war damit noch nicht gelöst.

Im Jahr 1968 gelang erstmals die Integration von Rechnerlogik und Datenspeicher auf einer kleinen Fläche eines Siliziumplättchens. Diese revolutionäre Technologie wurde in diesem Jahr zum Patent eingereicht.

1984 konnte anhand eines Feldversuches die Manipulationssicherheit von der französischen Firma PTT (Poste Téléphone et Télécommunications) unter Beweis gestellt werden. Die Chipkarte konnte selbst Jahre danach in Tests mit verschiedenen Technologien überzeugen. Ab dem Jahr 1986 begannen Firmen, einige Millionen Chipkarten u.a. auch in der Telefonie einzusetzen.

Durch die Integration von Mikroprozessoren und Kryptocoprozessoren kam es im Jahr 1995 zum Einsatz der ersten, österreichischen Geldbörse namens „Quick“. Ein Jahr später folgte die Einführung der deutschen, elektronischen Geldbörse „Geldkarte“.²¹

²¹ Vgl. Rankl W, Effing W: Handbuch der Chipkarten, 3. Auflage Carl Hanser Verlag, München, Wien (1999)

Historische Entwicklung von NFC

Wie schon erwähnt gründete im Jahr 2002 Sony und NXP Semiconductors die Technologie Near Field Communication. Beide Unternehmen führten jeweils eine Produktreihe mit kontaktlosen Chipkarten ein. NXP startete mit MIFARE in den Märkten in Europa, Amerika und Japan. Sony übernimmt die Marktführung mit FeliCa in Japan.

Das wichtigste Instrument in der Near Field Communication ist das Mobiltelefon. Es spielt eine wesentliche Rolle, da es als Lesegerät und Emulator einer Chipkarte fungieren kann. Die Weltkonzerne Samsung und Nokia stellten die ersten NFC-fähigen Mobiltelefone zur Verfügung. Feldversuche mit diesem Smartphone zeigten, dass rund 200 Leute sechs Monate lang mit einem Samsung D500E im Supermarkt bezahlen, Tickets für Parkplätze kaufen und touristische Dienstleistungen abrufen.²²

In Österreich startete erstmals die Fachhochschule Oberösterreich in Hagenberg bei Linz mit dem Mobiltelefon Samsung SGH-X700N und rund 100 Teilnehmern den ersten Feldversuch. Studenten und Professoren konnten in zwei Mensen, bei Cola- und Kaffeeautomaten bezahlen. In Kooperation mit A1 Bank wurde die integrierte Geldbörse im Mobiltelefon über das Mobilfunknetz geladen. Die Rechnungsstellung des Ladebetrags erfolgte im Zuge der nächsten Monatsrechnung. Alternativ gab es auch die Möglichkeit, die elektronische Geldbörse bei einem stationären Aufladeterminale mit Bargeld zu laden.

Informationsterminals in der Fachhochschule ermöglichten das Abrufen von aktuellen Nachrichten, Stundenplänen und Mittagsmenüs auf das Gerät von Samsung. NFC-basierte Zutrittskontrollen ersparten das Mitnehmen einer gesonderten Zutrittskarte für die Studenten und Professoren.

²² Vgl. NXP Semiconductors: City of Caen, France, to demonstrate simplicity of Near Field Communication (NFC) technology, News Release (Oktober 2005)

Im Jahr 2007 erweiterte die FH Hagenberg die Bereiche der Anwendungen um touristische Dienstleistungen wie das Erstellen von intelligenten Plakaten, wo durch das Hinhalten des Mobiltelefons Bilder von Sehenswürdigkeiten geladen werden konnten.

Mobikom Austria, Wiener Linien und die österreichischen Bundesbahnen (ÖBB) statteten in Kooperation mit FH Hagenberg mehr als 1000 NFC-fähige Tags an Bahnhöfen, U-Bahnen und Getränkeautomaten aus.²³

Das NFC Forum

Das NFC-Forum wurde im Jahr 2004 von Sony und NXP gegründet und hat bereits über 160 Mitglieder. Gerätehersteller, Entwickler von Applikationen, Finanzinstitute und viele andere Unternehmen arbeiten zusammen, um die Verwendung der NFC Technologie bei Mobiltelefonen, PCs und anderen Elektrogeräten zu fördern.

Das Forum ist in Arbeitsgruppen unterteilt und hat jeweils bestimmte Aufgaben. Die Meetings finden mindestens drei Mal pro Jahr statt. Für zusätzliche Kommunikation werden Telefonkonferenzen und weitere Treffen vereinbart. Die Höhe der Mitgliedsbeiträge bestimmt die Stärke des Stimmrechts.

Ziel des Forums ist es, die Standardisierung und Entwicklung immer weiter voran zu treiben und Schulungen über NFC für Marktteilnehmer zu organisieren.²⁴

²³ Vgl. NFC Times: Austria: „Rollout“ Uses NFC Reader Mode To Sell Tickets and Snacks <http://www.nfctimes.com/project/austria-rollout-uses-nfc-reader-mode-sell-tickets-and-snacks> (Stand März 2010)

²⁴ Vgl. <http://www.nfc-forum.org/aboutus/> (14.03.2012)

2.2.2 Technik

Normierungsaktivitäten

Um die Near Field Communication zu standardisieren bedarf es an einigen Normierungen. Emca International ist ein Zusammenschluss von Industrieunternehmen und schafft internationale Normen im Bereich der Kommunikations- und Informationssysteme. Aufgrund der raschen Abwicklung der Normierungsaktivitäten führt sie diese auch für Near Field Communication durch.²⁵

Die wichtigsten Normen im Bereich NFC sind:

- NFCIP-1 (EMCA-340)²⁶ bzw. ISO/IEC 18092²⁷
- NFCIP-2 (EMCA-352)²⁸ bzw. ISO/IEC 21481²⁹

NFCIP bedeutet „Near Field Communication Interface and Protocol“.

Diese beiden Standards bilden die wichtigsten Normen im NFC. Emca International normierte viele weitere Standards, die sich auf Testmethoden, kontaktbehaftete Anbindung des NFC-Protokolls und sichere Datenübertragung beziehen.

²⁵ Vgl. van den Beld JW: Collaboration for the common good – Emca and ISO a well matched pair of actors. In: ISO Focus, pp 30-31 (Feb 2005)

²⁶ Vgl. Norm EMCA 340 (2004): Near Field Communication Interface and Protocol (NFCIP-1)

²⁷ Vgl. Norm ISO/IEC 18092: 2004: Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Near Field Communication – Interface and Protocol (NFCIP-1)

²⁸ Vgl. Norm EMCA-352 (2003): Near Field Communication Interface and Protocol-2 (NFCIP-2)

²⁹ Vgl. Norm ISO/IEC 21481: 2005: Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Near Field Communication Interface and Protocol – 2 (NFCIP-2)

Induktive Kopplung

RFID-Systeme bilden die Basis für die Übertragungstechnologie der Near Field Communication. Dabei ist zwischen drei Gruppen des Übertragungsprinzips zu unterscheiden: kapazitiv gekoppelte Systeme, induktiv gekoppelte Systeme und UHF-Backscatter-Systeme.

Kapazitiv gekoppelte Systeme verwenden ein hochfrequentes elektrisches Feld zur Energie- und Datenübertragung. Induktiv gekoppelte Systeme verwenden ein hochfrequentes magnetisches Feld. Wie in der Radartechnik arbeiten UHF-Backscatter-Systeme mit elektromagnetischen Wellen. Bei NFC werden die induktiv gekoppelten Systeme verwendet.³⁰

Energieversorger Transponder

Bei der Energieversorgung wird bei allen NFC-Systemen das Prinzip des Transformators zur Energie- und Datenübertragung genutzt.³¹

Ein Transponder ist ein Funk-Kommunikationsgerät, das eingehende Signale aufnimmt und automatisch beantwortet bzw. weiterleitet. Der Begriff Transponder ist zusammengesetzt aus den Begriffen Transmitter und Responder.³²

Abhängig von der Energiequelle ist von aktiven, passiven und semi-aktiven Transpondern zu unterscheiden.

³⁰ Vgl. Finkenzeller K: RFID_Handbuch, 5. Auflage Carl Hanser Verlag, München (2008)

³¹ Vgl. Finkenzeller K: RFID Handbuch, 5. Auflage Carl Hanser Verlag, München (2008)

³² <http://de.wikipedia.org/wiki/Transponder> (09.03.2012)

Aktive Transponder

Aktive Transponder werden über eine Batterie mit Strom versorgt und funktionieren selbstständig. Durch die unmittelbare Energieversorgung können größere Reichweiten von Lesedistanzen erzielt werden. Ein wesentlicher Nachteil ist die kurze Lebensdauer der Batterie.

Passive Transponder

Bei passiven Datenträgern wird die notwendige Energie zur Übermittlung der Daten aus dem elektromagnetischen Feld des Lesegeräts bezogen. Dadurch ist das Senden nur dann möglich, wenn ein Lesegerät den Transponder mit Energie versorgt. Außerhalb des elektromagnetischen Feldes arbeitet das Gerät nicht. Passive Transponder werden vermehrt in Bibliotheken eingesetzt.

Semi-aktive Transponder

Diese Geräte verfügen über eine sogenannte Stützbatterie. Diese Batterie wird nun dann eingesetzt, wenn besonders hohe Lesereichweiten erzielt werden müssen. Ansonsten befindet es sich in einem passiven Zustand. Die Batterie ladet sich in einem elektromagnetischen Feld eines Lesegeräts automatisch auf.³³

Datenübertragung

Bei der Datenübertragung wird wiederum zwischen aktiven, passiven, und semi-passiven Systemen unterschieden.

³³ Vgl. Simone Zahn: RFID in Bibliotheken, Dinges & Frick GmbH, 2007 Wiesbaden, S.21, 22

Bei passiven und semi-passiven Datenübertragungssystemen gibt es zwei Übertragungskanäle, die beide eine fixe Rolle haben. Ein Kanal ist für die Übertragung vom Lesegerät zum Transponder und der zweite vom Lesegerät zum Transponder verantwortlich.

Bei aktiven Übertragungssystemen wird nur ein Kanal vom Lesegerät zum Transponder verwendet. Dieser kann abwechselnd beide Funktionen des Sendens und Empfangens übernehmen.

Der Gütefaktor ist bei der Datenübertragung ein wesentlicher Faktor. Je höher der Gütefaktor, desto längere Nachschwingzeiten und somit bessere Ergebniserzielung. Wird ein Kompromiss zwischen Bandbreite und Energieversorgung gefunden, so wird ein optimaler Gütefaktor erzielt.³⁴

Mehrfachzugriffsverfahren

RFID-Systeme bestehen aus einer Leseinheit und mehreren Transpondern. Da es bei NFC die Trennung des Lesegeräts und Transponders nicht gibt, kann das NFC-fähige Gerät beide Funktionen ausüben – sowohl aktive als auch passive Kommunikation. Mehrere Kommunikationsteilnehmer teilen sich einen Datenübertragungskanal.

Eine Kollision tritt dann auf, wenn mehrere Teilnehmer gleichzeitig auf derselben Frequenz senden. Das bedeutet, dass beim Empfänger die Datenströme nicht ankommen. Um dies zu verhindern, regeln Mehrfachzugriffsverfahren den Zugriff auf einen einzigen Übertragungskanal.

Folgende vier Verfahren dienen zur Trennung der Frequenz der Kommunikationsteilnehmer:

³⁴ Vgl. Carr JJ: Practical antenna handbook, 4th ed. McGraw – Hill Professional (2001)

- FDMA (Frequency Division Multiple Access)
- TDMA (Time Division Multiple Access)
- CDMA (Code Division Multiple Access)
- SDMA (Space Division Multiple Access)

FDMA

FDMA teilt die Kanalbreite in mehrere Bereiche auf, sodass sich Frequenzen nicht überschneiden können. Dieses Verfahren garantiert auch eine kollisionsfreie Übertragung, wenn alle Kommunikationsteilnehmer gleichzeitig senden.

TDMA

Beim TDMA-Verfahren werden durch Vergabe einer festgelegten Sendezeit die Frequenzen der Teilnehmer zeitlich getrennt. Durch Zeitfenstern oder dynamischer Antikollision werden die Sendezeiten bestimmt.

CDMA

Beim CDMA-Verfahren wird ein größerer Frequenzbereich zur Verfügung gestellt, sodass keine Überlappungen einzelner Frequenzen entstehen können.

SDMA

SDMA-Verfahren gewährleisten eine bestimmte Ausrichtung der Antennen, sodass jeder Empfänger die Frequenz über einen gesonderten Raum bzw.

Strecke erhält. Hier erfolgt eine räumliche Trennung. Für jeden einzelnen Übertragungsaustausch besteht ein eigener Raum.³⁵

Smartcards

Smartcards sind normierte, kleine Karten aus Kunststoff, welche mit einem Mikrochip ausgestattet sind. Auf diesem Mikrochip sind Daten für Mobiltelefon-, Zutritts- und Bezahlvorgänge gespeichert. Smartcards können klassifiziert werden, um mehrere Funktionen wie Signatur- oder Bürgerkartenfunktion oder die elektronische Geldbörse abzudecken.³⁶

Funktionalität

Smartcards lassen sich anhand ihrer Funktionalität in Speicher- und Prozessorkarten einteilen.

Speicherkarten

Speicherkarten enthalten einen Speicher mit relativ einfacher Zugriffslogistik. Aufgrund der Sicherheit lassen sie sich in verschiedene Arten gliedern.

EEPROM-Speicherkarten sind Karten ohne Sicherheitslogistik. Bei diesem Speicher können Daten beliebig oft beschreiben, gelesen oder gelöscht werden. Bei manchen Karten kontrolliert ein Zähler die Zugriffe. Dieser erhält zu Beginn einen bestimmten Wert, der danach nicht mehr geändert werden kann.

³⁵ Vgl. Ohm JR, Lücke HD: Signalübertragung – Grundlagen der digitalen und analogen Nachrichtenübertragungssysteme, 10. Auflage, Springer-Verlag, Berlin (2007)

³⁶ Vgl. Langer, M.Roland: Anwendungen und Technik von Near Field Communication (NFC), Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2010

Bei Erreichen des niedrigsten Zählerwerts ist die Karte entwertet.

Um bei bestimmten Karten die Sicherheit zu gewähren, werden oft aufwendige und komplizierte Schutzmechanismen eingesetzt. Hier kommt es schon bei einer Authentifizierung zur einer PIN (Personal Identification Number) – Prüfung.

Prozessorkarten

Prozessorkarten haben einen Mikrocontroller, welcher Anwendungsprogramme abarbeitet und ganze Dateisysteme verwaltet. Bei Prozessorkarten gibt es ebenfalls verschiedene Gruppen, die sich anhand der zusätzlichen Hardwareblöcke, dem Betriebssystem und der Art der Anwendungssoftware unterscheidet.

Ein Coprozessor ist eine zusätzliche Hardware, der über kryptografische Funktionen, einen Zufallszahlengenerator und einer MMU (Memory Management Unit) verfügt. Ein Memory Management Unit kontrolliert und regelt den Zugriff auf den Speicher.

Prozessorkarten können schon bei der Produktion bzw. Personalisierung auch für spezielle Anwendungen angepasst werden. Für diesen Prozess sind das Erstellen spezieller Schlüssel und Adaptierungen notwendig.

Bei manchen Smartcards gibt es jedoch auch die Möglichkeit, bestimmte Programme auch nach der Produktion im Betrieb zu auf den Speicher zu laden.³⁷

³⁷ Vgl. Rankl W, Effing W: Handbuch der Chipkarten, 5. Auflage Carl Hanser Verlag, München (2008)

Kommunikationsschnittstelle

Bei den Kommunikationsschnittstellen gibt es kontaktbehaftete und kontaktlose Schnittstellen. Mischformen weisen eine Kombination beider Varianten auf.

Kontaktbehaftete Kommunikationsschnittstelle

Die durch den Standard ISO/IEC 7816 normierten Rahmenbedingungen für Übertragungsprotokolle der kontaktbehafteten Kommunikations-schnittstellen sind grundsätzlich zwei Einteilungen möglich: Einerseits gibt es die synchrone Übertragungsprotokolle für Speicherkarten und andererseits die Übertragungsprotokolle für Prozessorkarten.³⁸

Folgende vier Protokolle werden bei den Speicherkarten von den meisten Lesegeräten unterstützt:

- S = 8 (Serial Data Access Protocol)
- S = 9 (3-Wire Bus Protocol),
- S = 10 (2-Wire Bus Protocol) und
- SLE 4403 kompatibel.

S = x ist die Bedeutung für synchrone Übertragungsprotokolle, die im Standard ISO/IEC 7816-10 normiert sind.³⁹

Aufgrund dieser Standardisierung antworten sie automatisch auf ein Reset-Signal mit bestimmten Informationen.

³⁸ Vgl. Norm ISO/IEC 7816-1: 1998: Identification cards – Integrated circuit(s) cards with contacts – Part 1: Physical characteristics

³⁹ Vgl. Norm ISO/IEC 7816-10: 1999: Identification cards – Integrated circuit(s) cards with contacts – Part 10: Electronic signals and answer to reset for synchronous cards

Diese Protokolle werden bei den Prozessorkarten angewendet:

- T = 0 (byteorientiertes, asynchrones Protokoll)
- T = 1 (blockorientiertes, asynchrones Protokoll)
- T = 14 (in nationales Standards definierte Protokolle),
- USB (Universal Serial Bus) und
- SWP (Single Wire Protocol).

T = x ist die Bedeutung für Übertragungsprotokolle, die sich an den Standard ISO/IEC 7816-3 halten.⁴⁰

T = 14 ist für nationale Standards reserviert. Am häufigsten finden die Protokolle T = 1 und T = 0 ihre Anwendung, die vor allem in Chipkartenlesegeräten eingesetzt werden. USB-Smartcards emulieren ein Smartcard-Lesegerät mit einer USB-Schnittstelle.⁴¹

Das Single Wire Protocol dient zur Kommunikation zwischen der SIM-Karte und dem NFC-Chip. Es wurde speziell für die Anwendung bei Mobiltelefonen entwickelt.⁴²

Kontaktlose Kommunikationsschnittstelle

Kontaktlose Schnittstellen für Smartcards sind anhand ihres Funktionsprinzips, Betriebsfrequenz und Reichweite zu unterscheiden. Jede Schnittstelle ist für verschiedene Anwendungen zuständig.

⁴⁰ Vgl. Rankl W, Effing W: Handbuch der Chipkarten, 5. Auflage Carl Hanser Verlag, München (2008)

⁴¹ Vgl. Norm ISO/IEC 7816-12:2005: Identification cards – Integrated circuit cards – Part 12: Cards with contacts – USB electrical interface and operating procedures

⁴² Vgl. Norm ETSI TS 102 613 V9.0.0: Smart Cards – UICC – Contactless Front-end (CLF) Interface – Part 1: Physical and data link layer characteristics (Release 9, Okt 2009)

Es ist zwischen folgenden kontaktlosen Kommunikationsschnittstellen zu unterscheiden:

- Close Coupling
- Proximity Coupling
- FeliCa
- Vicinity Coupling
- EPCglobal UHF Class 1 Generation 2

Die Close-Coupling-Karten sind nah am Lesegerät und können somit einfach Strom empfangen.

Bei Proximity Coupling, FeliCa und Vicinity Coupling werden die Daten mit einer Frequenz von 13,56 MHz übertragen. Diese Systeme bilden auch die Basis der Near Field Communication.

EPCglobal UHF Class 1 Generation 2 ist eine Kommunikationsschnittstelle, die auf der neuesten Technologie beruht. Diese funktioniert mit elektromagnetischer Wellenausbreitung.⁴³

Mischformen

Von Mischformen werden gesprochen, wenn es sich um eine Kombination mehrerer kontaktloser und kontaktbehafteter Kommunikationsschnittstellen handelt. Prinzipiell sind bei den Mischformen zwei Kategorien zu unterscheiden:

- Multi-Interface-Karten und
- Hybrid-Karten

⁴³ Vgl. Rankl W, Effing W, Handbuch der Chipkarten, 5. Auflage Carl Hanser Verlag München (2008)

Dual Interface Karten sind zum Beispiel typische Multi-Interface-Karten, die mit jeweils einer kontaktbehafteten und einer kontaktlosen Schnittstelle ausgestattet sind. Beide greifen auf denselben Mikrochip zu.

Der Unterschied zu den Hybrid-Karten ist jener, dass jede Schnittstelle mit einem eigenen Mikrochip ausgestattet ist, auf den zugegriffen wird. Das bedeutet aber auch, dass Informationen nicht geteilt werden können. ⁴⁴

Kommunikationsart Peer-to-Peer-Modus

ei Peer-to-Peer (P2P) werden wechselseitig Ressourcen wie Informationen, CPU-Laufzeiten, Speicher und Bandbreite ohne zentrale Koordinationsinstanzen zugänglich gemacht. Hier handelt es sich um eine Kommunikation zwischen „Gleichgestellter“ („Peers“). ⁴⁵

Kommunikationsart Card Emulation Modus

Das NFC-Gerät agiert wie ein NFC-Tag, wenn es zu einem externen Lesegerät gehalten wird. Diese Methode funktioniert auf dem selben Prinzip wie die kontaktlose SmartCard. ⁴⁶

Externe Lesegeräte erfassen die Daten, die am NFC-Gerät gespeichert sind. ⁴⁷

⁴⁴ Vgl. NXP Semiconductors: SmartMX platform features – Short Form Specification, (März 2004)

⁴⁵ Vgl. Detlef Schoder, Kai Fischbach, René : Peer-to-Peer, Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York, S. 3,4

⁴⁶ Vgl. <http://www.tiresias.org/research/guidelines/nfc.htm> (11.03.2012)

⁴⁷ Vgl. A.M. Rawani, Chris Zhang: Proceedings of International Conference, Management Technologie and Application, Research Publish (2010), S. 283

Kommunikationsart Reader / Writer Modus

Bei der Reader / Writer Methode können NFC Geräte Daten von NFC Tags lesen und schreiben.⁴⁸

Sicherheit von Smartcard-Mikrochips

Im Gegensatz zu herkömmlichen Karten mit Magnetstreifen sind Smartcards sicher und zuverlässig. Sie sind gegen unbefugten Zugriff geschützt. Durch die Programmierung von Schlüssel werden viele Varianten an Schutzmaßnahmen installiert. Trotz dieser Sicherheitsmaßnahmen kann dennoch kein hundertprozentiger Schutz garantiert werden.

Generell können Angriffe aus Smartcards physikalisch, logisch oder sozial erfolgen.

Unter physikalischen Attacken versteht man das unbefugte Herausfiltern von Informationen aus diesen Chips. Auch das Manipulieren des Betriebsverhaltens fällt unter die Kategorie physikalische Attacke.

Logische Attacken nutzen die Schwachstellen des Betriebssystems aus und greifen somit die Ausführung an.

Bei sozialen Attacken wird nicht direkt die Karte angegriffen, sondern eventuell illegal an der Produktion mitgewirkt oder geheime Daten wie PIN ausgespäht.

Es wird bei der Herstellung der Smartcard-Mikrochips ständig darauf geachtet, Manipulationen und sonstige Attacken zu minimieren.⁴⁹

⁴⁸ Vgl. A.M. Rawani, Chris Zhang: Proceedings of International Conference, Management Technologie and Application, Research Publish (2010), S. 283

⁴⁹ Vgl. Rankl W, Effing W: Handbuch der Chipkarten, 5. Auflage Carl Hanser Verlag, München (2008)

MIFARE

MIFARE wurde ursprünglich von der österreichischen Firma Mikron entwickelt und als Produkt bei der Firma NXP Semiconductors aufgenommen. Der Name steht für „Mikron fare collection“. MIFARE ist ein standardisiertes, kompatibles, kontaktloses Smartcard-System, das hauptsächlich bei den öffentlichen Verkehrsmitteln eingesetzt wird.⁵⁰

Mittlerweile wurden schon über eine Milliarde Systeme verkauft und folgende verschiedene Varianten davon entwickelt:⁵¹

- MIFARE Ultralight
- MIFARE Ultralight C
- MIFARE Classic
- MIFARE Plus
- MIFARE DESFire
- SmartMX

FeliCa

Sony entwickelte das Produkte FeliCa. Der Name FeliCa steht für „Felicity Card“ und bedeutet Glückseligkeit. Dieses Produkt ist ebenfalls wie MIFARE normiert und soll eine Erleichterung für den täglichen Alltag bringen.

Sony spezialisiert sich mit FeliCa auf Transponder mit unterschiedlichen Speichergrößen. Zu den Funktionen dieser Geräte zählen Identifikation und Zutrittskontrolle, Mitgliedsausweise, elektronische Veranstaltungstickets, elektronische Tickets für den öffentlichen Personen- und Nahverkehr, elektronische Geldbörsen und e-Commerce.⁵²

⁵⁰ Vgl. Josef Langer, Michael Roland: Anwendungen und Technik von Near Field Communication (NFC), Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2010, S.75

⁵¹ Vgl. <http://www.nxp.com/products/identification/mifare/> (Stand: 14. November 2009)

⁵² Vgl. <http://www.sony.net/Products/felica/abt/inex.html>, Stand 12. November 2009

Over-the-Air (OTA) Management

Over-the-Air Management, auch kurz OTA genannt, bezeichnet man jenen Installationsvorgang, der über eine Luftschnittstelle übertragen wird.⁵³

*Die Luftschnittstelle bezeichnet die Übertragung von Daten mittels elektromagnetischer Wellen durch das Medium Luft (over the air, Abkürzung OTA). Die Luftschnittstelle ist insbesondere dadurch gekennzeichnet, dass kein festes Übertragungsmedium wie Kupfer- oder Glasfaserkabel verwendet wird.*⁵⁴

Das OTA-Management wird hauptsächlich für die Installation von Anwendungen auf Mobiltelefonen verwendet. Dieses Management bietet vor allem für den Mobilfunkbetreiber wesentliche Vorteile. Durch die Over-the-Air-Funktion können Secure Elemente auf der SIM-Karte installiert und personalisiert werden. Die Methoden der Platzierung des Secure Elements wird in dieser Arbeit noch später erläutert.

Technisch erfolgt die Übertragung der Daten über eine GSM/UMTS – Schnittstelle des Mobiltelefons. Ist diese Schnittstelle nicht vorhanden, so kann auch ein Personal Digital Assistant (PDA), ein mobiles Endgerät, zur Übertragung verwendet werden. Der Hostcontroller ist im Mobiltelefon integriert und stellt einerseits die Verbindung zum Secure Element und andererseits zum OTA-Server her.⁵⁵

⁵³ Vgl. Josef Langer, Michael Roland: Anwendungen und Technik von Near Field Communication (NFC), Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2010, S.187

⁵⁴ <http://de.wikipedia.org/wiki/Luftschnittstelle> (01.05.2012)

⁵⁵ Vgl. Josef Langer, Michael Roland: Anwendungen und Technik von Near Field Communication (NFC), Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2010, S.187

Trusted Service Manager

Ein Trusted Service Manager (TSM) ist eine zentrale Verwaltungsstelle, die Anwendungen am Mobiltelefon auf Basis des Over-the-Air Managements laden, personalisieren und löschen kann. Darüber hinaus ist er auch für die Sicherheit und Vertraulichkeit der Datenübertragung verantwortlich. Dieser Manager ist ein Bindeglied zwischen Mobilfunkbetreiber und Dienstanbieter.

In Feldversuchen mit einer begrenzten Anzahl von Mobiltelefonen ist die Zentralverwaltung nicht notwendig. Ein TSM wird vor allem dann benötigt, wenn die Anwendungen global verfügbar sind.⁵⁶

⁵⁶ Vgl. GlobalPlatform: Messaging Specification, Version 1.0 (Oktober 2003)

2.2.3. Anwendungsbereiche der NFC-Technologie

Das NFC Forum N-Mark

„N-Mark“ ist eine Marke, die überall dort ersichtlich ist, wo der Anwender sein NFC-fähiges Gerät verwenden kann. Durch das Hinhalten seines Gerätes an dieser „N“-markierten Stelle, löst er eine Aktion aus.⁵⁷



Abbildung 1⁵⁸

Das Bezahlen mit NFC

Seit Jahren beschäftigen sich Technologen mit der Bezahlfunktion mit mobilen Endgeräten, die die wichtigste und populärste Anwendung im NFC-Bereich darstellt. Das Bezahlen mit Bargeld oder Kredit- bzw. Debitkarten verursachen lange Wartezeiten am Bezahlterminal. Zukünftig soll der Bezahlvorgang mit dem Mobiltelefon revolutionieren und schneller abgewickelt werden als mit Bar- bzw. herkömmlichen Kartenzahlungen. Eine Ausrollung dieser Akzeptanz verbreitet sich derzeit relativ langsam, weil im Hintergrund sehr viele Unternehmen involviert sind.

⁵⁷ Vgl. Josef Langer, Michael Roland: Anwendungen und Technik von Near Field Communication (NFC), Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2010, S.205

⁵⁸ Quelle: <http://www.nfcworld.com/2009/06/02/31255/nfc-forum-reveals-n-mark-symbol/>

Diese Funktion bringen Mobilfunkbetreibern, Banken und Finanzinstitute, Händlern, Mobiltelefonherstellern und natürlich den Kunden wesentliche Vorteile.

Für Mobilfunkbetreiber (Mobile Network Operator) spielt diese Bezahlfunktion eine wichtige Rolle, weil dieses ein zusätzliches, attraktives Feature für die Kunden darstellt.

Mobiltelefonhersteller profitieren an neuen innovativen Geräten, die mit dieser Technologie ausgestattet sind.

Banken und Finanzinstitute erweitern durch die neue Technologie ihre Produktpalette und es besteht die Möglichkeit, interessante Kooperationen für den Endkunden zu starten.

Für Händler und Konsumenten bedeuten das Bezahlen mit dem Mobiltelefon eine schnellere Abwicklung, mehr Komfort und die Möglichkeit zur Nutzung von Zusatzoptionen wie das Einlösen von Gutscheinen oder einer Transaktionshistorie, die installiert werden kann.⁵⁹

Es werden folgende Varianten beim Bezahlen mit dem Mobiltelefon unterschieden:

- Kreditkarte
- Prepaid-Karte
- Debitkarte

⁵⁹ Vgl. Wolfgang Rankl, Wolfgang Effing: Handbuch der Chipkarten, Carl Hanser Verlag München, 2008, S. 810, 811

Das NFC-Mobiltelefon als Kreditkarte

Beim Bezahlen mit einer herkömmlichen Kreditkarte erfolgt die Abbuchung des Betrages im Nachhinein. Der Händler trägt dabei die Transaktionskosten. Aufgrund der Fälschungssicherheit werden zunehmend Karten mit Chip anstatt nur des Magnetstreifens ausgegeben.⁶⁰

In vielen Ländern steigen die Händler bereits vom kontaktbehafteten Terminals zu kontaktlos-Terminals um bzw. erweitern die bestehenden Geräte um die kontaktlos-Funktion. MasterCard hat bereits im Jahr 2009 mehr als 50 Mio. kontaktlose Kreditkarten ausgegeben, die weltweit bei mehr als 141.000 Händler verwendbar waren.⁶¹

Die kontaktlos-Funktion bei MasterCard heißt PayPass und ist das Gegenstück zu payWave von Visa.⁶²

Die Integration der Kreditkarte im Mobiltelefon bringt dem Karteninhaber erhebliche Vorteile. Es besteht die Möglichkeit, mehrere Kreditkarten zu speichern, sodass der Kunde zwischen mehreren Karten wählen kann. Ein weiterer Vorteil ist das Abrufen aller Transaktionen, die durchgeführt wurden.⁶³

⁶⁰ Vgl. Wolfgang Rankl, Wolfgang Effing: Handbuch der Chipkarten, Carl Hanser Verlag München, 2008, S. 810, 811

⁶¹ Vgl. Josef Langer, Michael Roland: Anwendungen und Technik von Near Field Communication (NFC), Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2010, S.208

⁶² Vgl. <http://www.creditcardcompare.com.au/blog/paypass-vs-paywave-contactless-credit-cards-in-australia.php> (22.04.2012)

⁶³ Vgl. Josef Langer, Michael Roland: Anwendungen und Technik von Near Field Communication (NFC), Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2010, S.208, 209

Das NFC-Mobiltelefon als Prepaid-Karte

Das Beladen einer Prepaid-Karte erfolgt durch elektronisches Geld vor dem Bezahlen am Point of Sale. Beim Bezahlvorgang verringert sich der Saldo der elektronischen Geldbörse. Feldversuche in Industrieländern zeigen, dass durchschnittlich 75 Euro auf eine Prepaid-Karte geladen werden.⁶⁴

Da das Guthaben auf dem Secure Element gespeichert ist und keine Verbindung zu einem Automaten hergestellt werden muss, ist eine Ladung jederzeit an einem beliebigen Ort möglich. Dies ist ein großer positiver Punkt im Gegensatz zu herkömmlichen Prepaid-Karten ohne NFC-Funktion.

Bei der Anwendung von Prepaid-Karten ist zwischen offenen und geschlossenen Systemen zu unterscheiden. Bei offenen Systemen kann bei unterschiedlichen Terminals bei Händlern bezahlt werden. Bei geschlossenen Systemen kann nur bei bestimmten Akzeptanzstellen bezahlt werden. In der Praxis findet man das oft bei Betrieben, wo die Bezahlung nur innerhalb des Betriebsgeländes möglich ist.

Auch die FH Hagenberg verwendete zu Beginn des Pilotprojektes das Prinzip der Prepaid-Karte. Aus Sicherheitsgründen wurde ein Limit von EUR 100 hinterlegt. Bei Verlust konnte die Karte auch gesperrt werden.⁶⁵

⁶⁴ Vgl. Wolfgang Rankl, Wolfgang Effing: Handbuch der Chipkarten, Carl Hanser Verlag München, 2008, S. 811

⁶⁵ Vgl. Josef Langer, Michael Roland: Anwendungen und Technik von Near Field Communication (NFC), Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2010, S. 210.

Das NFC-Mobiltelefon als Debitkarte

Vor allem in Deutschland und Österreich sind die Debitkarten sehr verbreitet. Bei dieser Bezahlmethode wird der Betrag zeitgleich vom Konto abgebucht.⁶⁶ Hier ist technische Funktion gleich wie beim Prinzip der Kreditkarte.

Öffentlicher Personennahverkehr

Der öffentliche Personennahverkehr ist der zweitgrößte Anwendungsbereich der Near Field Communication. In den großen Städten wie London, Hongkong, Paris und St. Petersburg findet diese Technologie bereits ihre Anwendung. Große Vorteile bieten der schnelle Durchgang bei den Schleusen und die Ersparnis der Druckkosten von Tickets. Mit Hilfe des Mobiltelefons kann das Ticket bequem geladen und bezahlt werden. Das Speichern des Tickets erfolgt am Secure Element. Hier wird oft die von NXP entwickelte MIFARE Technologie eingesetzt.⁶⁷

SMS-Tickets der Wiener Linien

In Wien wurden die Terminals der Wiener Linien mit NFC-Chips ausgestattet. Damit der Kunde einen Fahrschein kaufen kann, muss man das Mobiltelefon zum NFC-Touchpoint halten. Anschließend öffnet sich auf dem Bildschirm des Telefons die entsprechende Applikation. Der Kunde muss danach nur noch den gewünschten Zielbahnhof eintippen und bestätigt per Kurzmitteilung den Kauf des Tickets. Schon nach kurzer Zeit wird das Ticket auf dem Mobiltelefon angezeigt.

⁶⁶ Vgl. Wolfgang Rankl, Wolfgang Effing: Handbuch der Chipkarten, Carl Hanser Verlag München, 2008, S. 811

⁶⁷ Vgl. Huomo T: Public Transportation, In: Tuikka T, Isomursu M (Hrsg): Touch the Future with a Smart Touch, pp. 183 – 198. VTT Research Notes 2492 (2009)

Auch Selecta-Automaten, die mit kleinen Snacks ausgestattet sind, haben die NFC-Funktion integriert. Auch hier bestätigt der Kunde per Kurzmitteilung den Kauf des gewählten Snacks. Die Abrechnung erfolgt über die Rechnung des Mobilfunkbetreibers.⁶⁸

„Touch and Travel“ der Deutschen Bahn

Hintergrund des „Touch and Travel“ Systems der Deutschen Bahn ist, dass der Kunde keine Fahrkarte kaufen muss. Der Kunde muss vor dem Einsteigen in das öffentliche Verkehrsmittel einchecken. Das bedeutet, dass er sein Mobiltelefon auf einen mit NFC ausgestatteten „Check in-Punkt“ hält. Beim Aussteigen wird wieder das Telefon zu diesem Punkt gehalten, um auszuchecken.

Im Hintergrund wird automatisch der beste Tarif berechnet und am Monatsende mit der Telefonrechnung eingezogen. Zusätzlich erhält der Fahrgast eine übersichtliche Aufzeichnung aller „Check Ins“ und „Check Outs“ pro Monat.⁶⁹

Oyster Card – Prepaid Tickets im Secure Element

In den meisten Fällen müssen Fahrgäste ihre Karte schon vor dem Einsteigen kaufen. Entweder an Automaten oder im Internet. Es kann die Fahrkarte auch am Secure Element gespeichert werden, sodass die Karte bei einer Fahrscheinüberprüfung jederzeit abgerufen werden kann.

⁶⁸ Vgl. <http://www.innovations-report.de/html/berichte/informationstechnologie/bericht-90099.html> (24.05.2012)

⁶⁹ Vgl. Deutsche Bahn: Touch and Travel. <http://touchandtravel.de/>

Das Modell Oyster Card ist zur Zeit in Londoner Verkehrsbetrieben (Transport of London) im Betrieb und wurde 2003 von der Firma NXP Semiconductors mit der kontaktlosen MIFARE-Technologie ausgestattet.

Die Oyster Card kann bei bestimmten Automaten mit Bargeld bzw. Karte oder bequem von zu Hause über das Internet beladen werden. Beim Ein- und Aussteigen wird das Mobiltelefon zum NFC-markierten Punkt gehalten, der Tarif berechnet und automatisch vom geladenen Guthaben abgezogen.

In London wurden mehr als 16 Millionen Karten ausgestellt und ungefähr 20.000 Lesegeräte installiert.⁷⁰

Hemmnisse und Erfolgsfaktoren

In einer Studie wurden mehr als 100 Personen, die im öffentlichen Verkehr tätig sind, zum aktuellen Thema NFC im öffentlichen Personenverkehr befragt.

82 Prozent sind der Meinung, dass sich die neue Technologie aufgrund unklarer Preiskalkulationen und fehlender Kooperationen im Verkehrssektor nicht durchsetzen kann. Jedes Unternehmen hat verschiedene Interessen, welche eine große Hürde bei der Einführung darstellen können.

Mehr als die Hälfte der Befragten zweifeln an einer Rentabilität der Einführungskosten von NFC. Ihnen fehlt die klare Hervorhebung der Kosteneinsparungen von Tickets und Papierrechnungen.

⁷⁰ Vgl. Dobson B: London – NFC in a smart card world. In: NFC Forum Spotlight Event on Transport and City Life, Frankfurt (Jun 2008) http://www.nfc-forum.org/resources/presentations/Brian_Dobson_Transport_for_London.pdf

50 Prozent der Teilnehmer haben große Bedenken aufgrund der Inkompatibilität der verschiedenen Verkehrssysteme. Wenn der Kauf eines Tickets für eine Fahrt mit einer U-Bahn könnte anders abläuft als für eine Straßen- bzw. Schnellbahn, so ist die Bequemlichkeit für den Kunden, der mehrere öffentliche Verkehrsmittel in Anspruch nehmen will, nicht mehr gegeben.

Die Mehrheit ist absolut davon überzeugt, dass Bargeld hohe Kosten verursacht. Banknoten und Münzen müssen gesondert aufbewahrt und ständig von Automaten entleert werden. Um diese Kosten zu reduzieren, bringt der Einsatz von NFC einen erheblichen Vorteil.

Von 100 Befragten sind 84 Prozent der Meinung, dass das Handling der Fahrkarten für den Fahrgast durch das Mobiltelefon einfacher ist. Auch Warteschlangen und dadurch entstehende Wartezeiten können so verringert werden.⁷¹

Zutrittskontrolle

Unter der Anwendung mit NFC kann auch mit Hilfe des Mobiltelefons der Zutritt kontrolliert werden. Ein großer Vorteil ist, dass die Lesegeräte nicht ständig gewartet werden müssen, wenn sie durch Staub, Schmutz oder Feuchte beeinflusst werden. Auch das Mobiltelefon ist meistens bei der Hand und die Schlüssel bzw. Karten werden nicht so häufig vergessen.⁷²

Es können auch mehrere Schlüssel in ein Mobiltelefon integriert werden, sodass das Öffnen mehrerer Türen möglich ist.

⁷¹ Vgl. Huomo T: Public Transportation. In: Tuikka T, Isomursu M (Hrsg): Touch the Future with a Smart Touch, pp 183 – 198. VTT Research Notes 2492 (2009)

⁷² Vgl. Finkenzeller K: RFID Handbuch, 5. Auflage Carl Hanser Verlag, München (2008) S.442

In Österreich sind bei Feldversuchen wie bei der FH Hagenberg hauptsächlich Systeme von MIFARE im Einsatz. Bei den Zutrittskontrollen werden auch andere Systeme wie LEGIC, Hitag, HID und Nedap eingesetzt. Bei der Sicherheit gibt es eine Variation der Stufen von beginnend vom einfachen Lesen der Daten bis zum Hochsicherheitssystem.

Kino – und Konzertkarten

Um Kino- oder Konzertkarten mit dem Mobiltelefon zu kaufen, wird es einfach nur zu einem „intelligenten“ Plakat gehalten. Ein intelligentes Plakat ist ein Plakat, das mit einem NFC-Chip ausgestattet ist. In diesem Chip ist eine URL hinterlegt, die zur Internetplattform des Ticketanbieters verbindet.

Vorraussetzung ist, dass sich die Person bereits ein Benutzerkonto hat. Um dies anzulegen, ist eine Registrierung und Bekanntgabe einiger persönlicher Daten notwendig. Mit Hilfe des OTA-Managements wird das Ticket-Applet im Secure Element des Mobiltelefons installiert. Anschließend baut das Gerät eine Verbindung zu dem Trusted Service Manager auf, der für die Verarbeitung und Speicherung der Daten verantwortlich ist.

Natürlich kann die Karte auch im Internet unter Bekanntgabe der Telefonnummer erworben werden. Der zu bezahlende Betrag wird mit der Monatsrechnung des Mobilfunkbetreibers abgebucht.

Nach erfolgreichem Bestellen erhält der Kunde eine SMS, die Informationen des Tickets enthält. Das Ticket wird sofort im Secure Element abgespeichert. Die Abfrage aller Daten und Informationen wie Uhrzeit, Datum, Vorstellung, Sitzplatz, usw. kann jederzeit erfolgen.

Beim Kino- bzw. Konzertbesuch wird das Mobiltelefon zu einem NFC-fähigen Ticketentwerfer gehalten, um problemlos zur Vorstellung einzutreten.⁷³

Im Jahr 2007 wurde das Kinoticket-System in Oulu in Finnland mit dem Gerät Nokia eingeführt.⁷⁴

Öffentliches Gesundheitswesen in Entwicklungsländern

Das Institut in Pakistan namens Interactive Research and Development (IRD) und das Massachusetts Institute of Technologies (MIT) in Cambridge, USA, entwickelten ein neues System zur Verbesserung des Gesundheitswesens in Entwicklungsländern.

Durch die große Anzahl von Patienten in Entwicklungsländern wie Afrika bleibt nicht viel Zeit für die Ärzte, um Krankheiten zu diagnostizieren. Aufgrund der fehlenden Zeit und finanziellen Mittel gibt es keine Aufzeichnungen über die Krankheiten der einzelnen Menschen. Mit Hilfe eines Armbandes, das mit einem NFC-Chip ausgestattet ist, sollen Daten ganz einfach und schnell ausgelesen werden. Der Ärzte verfügen über ein Mobiltelefon mit speziell integrierter Software, das sie einfach nur über das Armband der Kranken halten. Können die Daten in einem bestimmten Grund nicht gelesen werden, so tippt der Arzt manuell die Nummer des Armbandes in sein Mobiltelefon ein. Der Untersuchende diagnostiziert, ob eine leichte, mittlere oder schwere Lungenentzündung vorliegt und sendet mit einem Klick eine SMS an ein zentrales Serversystem.

Ein mobiles Team wird über den kranken Menschen informiert und nimmt diesen zur weiteren Behandlung auf.

⁷³ Vgl. Josef Langer, Michael Roland: Anwendungen und Technik von Near Field Communication (NFC), Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2010, S. 222-223

⁷⁴ Vgl. <http://www.nokia-smartphone.de/2011/10/19/nfc-unendliche-moglichkeiten-zum-greifen-nah/> (25.05.2012)

Der erste Feldversuch startete in Karachi in Pakistan für Patienten mit Lungenentzündung. Durch dieses Projekt konnte viel Zeit im Gesundheitswesen gespart und dadurch mehr Leben gerettet werden.⁷⁵

McDonald´s in Japan

In Japan ist es durch Near Field Communication möglich, mit dem Mobiltelefon selbst zu bestellen und anschließend zu bezahlen.

Zum Download der von McDonald´s erstellten Applikation, muss vorerst eine Registrierung und die Angabe der persönlichen Daten vorgenommen werden.

Um auf die Homepage der Applikation zu gelangen wird entweder ein 2D Barcode ausgelesen, der mit Hilfe eines gespeicherten URLs auf die Homepage verlinkt oder eine E-Mail an die Registrierungsstelle gesendet. Als Antwort erhält man eine Mail, in der die gewünschte URL enthalten ist. Als dritte Möglichkeit kann auch über das Menü des Mobilfunkbetreibers in Japan auf die Homepage verlinkt werden.

Nach dem Download und Öffnen der Applikation kann der Kunde Gutscheine laden, die bisherigen Besuche bei McDonald´s und Menü-Empfehlungen ansehen.

Der Kunde wählt vor dem Besuch bei McDonald´s sein gewünschtes Menü aus. Die Einstellungen werden im Mobiltelefon gespeichert und können jederzeit beliebig geändert werden. Bei der Kassa hält der Kunde sein Gerät einfach nur zur NFC-markierten Stelle. Das Personal kann anschließend das ausgewählte Menü zusammenstellen und mit dem Besucher ab-

⁷⁵ Vgl. Marcus A, Davidzon G, Law D et al. Using NFC –enabled Mobile Phones for Public Health in Developing Countries. In: Proceedings of the First International Workshop on Near Field Communication, NFC ´09, pp. 30-35. IEEE Computer Society (2009)

rechnen. Hier hat der Gast die Möglichkeit, mit Bargeld, Kartenzahlung oder Mobiltelefon zu bezahlen. Wird die Bezahlungsmöglichkeit mit dem Mobiltelefon gewählt, hält er es ein zweites mal zur NFC-Schnittstelle, um den Bezahlvorgang abzuschließen. Der Betrag wird mit der Monatsrechnung vom Mobilfunkbetreiber beglichen.⁷⁶

Essensservice für ältere Menschen

In der Stadt Oulu im Norden von Finnland betreiben ein Menüproduzent und ein Logistikunternehmen ein Essensservice für ältere Menschen. Das Durchschnittsalter dieser Leute liegt bei etwa 76,6 Jahren. Vor der Einführung von NFC beim Lieferservice wurde für jede Person dasselbe Menü ausgeliefert. Anhand des neuen Prinzips hat jeder Kunde die Möglichkeit, ganz einfach über das Mobiltelefon zwischen verschiedenen Menüs zu wählen.

Das Logistikunternehmen verteilt die Menüpläne an die älteren Menschen. Auf dem Plan stehen drei Menüs zur Auswahl, wobei jedes einzelne mit einem NFC-Tag ausgestattet ist. Der Kunde nimmt sein Mobiltelefon und hält es zum gewünschten Menü-Tag. Diese Information wird an ein Backend System weitergeleitet. Dieses System benachrichtigt wiederum den Menüproduzent und stellt alle notwendigen Informationen zur Verfügung.

Die Zusteller verfügen ebenfalls über ein NFC-fähiges Mobiltelefon. Sie identifizieren sich bei den Bewohnern und senden Nachrichten an das Backend System. So kann jederzeit der genaue Aufenthalt und die erfolgreiche Zulieferung nachgewiesen werden.⁷⁷

⁷⁶ Vgl. McDonald's Japan: Kazasu Coupon Application
http://www.mcdonalds.co.jp/fanclub/mcd/kazasu_coupon/application.html (Download: September 2009)

⁷⁷ Vgl. Häikiö J, Wallin A, Isomursu M: Meal ordering for elderly. In: Tuikka T, Isomursu M (Hrsg): Touch the Future with a Smart Touch, pp. 105-109, VTT Research Notes 2492 (2009)

2.3. CardMobile

2.3.1 Technik

Aufbau eines NFC-Geräts

Folgende Bestandteile sind notwendig, um ein NFC-Gerät für das bargeldlose Bezahlen zu verwenden:

- Mobiltelefon
- Secure Element
- NFC – Controller
- NFC – Antenne
- Applikation

Mobiltelefon

In letzten Jahren haben immer mehr Mobiltelefon-Hersteller NFC-fähige Geräte auf den Markt gebracht. Viele davon wurden bereits in den verschiedensten Near Field Communication - Projekten angewendet.

Folgende Smartphones sind bereits mit einer NFC-Antenne und Chip ausgerüstet und aktuell (Stand Mai 2012) im Handel verfügbar:⁷⁸

⁷⁸ Vgl. <http://www.nfcworld.com/nfc-phones-list/#available> (25.05.2012)

Acer E320 Liquid Express	Nokia N9 /C7 / Astound
BlackBerry Bold 9790	Nokia Oro
BlackBerry Bold 9900/9903	Panasonic BizPad
BlackBerry Curve	Pantech Sky Vega LTE
9350/9360/9370/9380	Porsche Design P´9981
C-mii 1 / 3	Prada phone by LG 3.0
Casio IT-800	Samsung Galaxy Note
Fujitsu Arrows F-07D	Samsung Galaxy S Blaze 4G
Google Galaxy Nexus	Samsung Galaxy S II
Google Nexus S	Samsung S5230 NFC
HTC Incredible	Samsung S5260 NFC
HTC One X	Samsung SHW-A170K
HTC Ruby / Amaze 4G	Samsung Wave 578
Huawei Sonic / Turkcell T20	Samsung Wave Y
Kuoziro FT701W NFC Tablet	Samsung Wave M
LG Optimus LTE	Sharp RW-T110 NFC Tablet
LG Optimus Net	Sky Vega Racer
LG Optimus Vu	Sonim XP1301 Core NFC
LG T530 Ego	Sonim XP and NFC
Mobiwire Cosyphone	Sony Xperia S
Motorola Droid Razr	Turkcell T11/ZTE Racer II
Motorola MC75A HF	Xolo X900
Nokia 603 / 700 / 701	usw.

NFC-Antenne

Eine NFC-Antenne ist für die Kommunikation zwischen zwei Geräten über eine kurze Distanz verantwortlich.⁷⁹

Als Antennen dienen Kupferleitungen.⁸⁰ Sie versorgt den NFC-Chip mit der aufgefundenen Energie.⁸¹

Die Art und Bauform einer Antenne sind wesentliche Faktoren, die eine Entfernung zwischen Transponder und Lesegerät beeinflussen. Zusätzlich bestimmt auch die Feldstärke die Qualität des Funks.⁸²

Es gibt zwei Möglichkeiten, ein Mobiltelefon mit einer NFC-Antenne auszustatten. Entweder die Antenne wird direkt in das Gerät eingebaut oder es wird mit Hilfe einer Schutzhülle ausgestattet, die den Draht integriert hat.

Bei den meisten Mobiltelefonen wird die Antenne auf der Rückseite des Geräts zwischen Batterie unter dem Gehäuse platziert.⁸³



Abbildung 2⁸⁴

⁷⁹ Vgl. <http://www.antenna-theory.com/definitions/nfc-antenna.php> (25.05.2012)

⁸⁰ Vgl. <http://www.computerbild.de/artikel/cb-Ratgeber-Handy-Smartphone-Near-Field-Communication-NFC-Sicherheit-7509686.html> (25.05.2012)

⁸¹ Vgl. <http://www.cosmo-id.de/de/nfc/100-wie-funktioniert-nfc.html> (25.05.2012)

⁸² Vgl. <http://www.semanticmediashowcase.de/WerkstattCM/CrossMedia/SS04/Ausarbeitung%20RFID%20&%20NFC%20Version1.pdf> (25.05.2012)

⁸³ Vgl. <http://www.es.lth.se/teorel/Publications/TEAT-5000-series/TEAT-5082.pdf> S. 67

⁸⁴ Vgl. <http://www.es.lth.se/teorel/Publications/TEAT-5000-series/TEAT-5082.pdf>

Da bei CardMobile das iPhone 4 oder 4S verwendet wird, ist eine zusätzliche Hülle, ein sogenanntes iCaisse, notwendig.

Das Produkt In2Pay®iCaisse 4 vom Hersteller Device Fidelity ist nur zur Verwendung von iPhone 4 und 4S aufgrund der Form des Gehäuses bestimmt. Es wurde von Visa und MasterCard zertifiziert und von Apple freigegeben. Aufgrund der hohen Flexibilität ist es momentan die am häufigsten verwendete Lösung von Kartenausgebern.⁸⁵

Das iCaisse verfügt über eine integrierte Antenne, die den Funk zwischen Mobiltelefon und Lesegerät aufbaut und einen MicroSD-Slot, in den man die Speicherkarte stecken kann. Die Datenübertragung von Speicherkarte zum iPhone erfolgt über eine Verbindung eines Micro-USB Ports.⁸⁶

Device Fidelity bietet auch eine eigene Bezahl-App an, die beim Produkt CardMobile aber nicht verwendet und dadurch in dieser Arbeit auch nicht näher beschrieben wird.

Secure Element

Bei Mobile Payment sind viele wichtige Daten am Telefon gespeichert. Alle Daten einer Kredit-, Debit- oder Prepaidkarte müssen gesondert und sicher gespeichert werden. Das Secure Element, das sichere Bauelement, ist verantwortlich für den Schutz gegen unbefugte Zugriffe und Manipulation.

Wichtig ist, dass verschiedene Anwendungen im Secure Element strikt voneinander getrennt sind, sodass diese jederzeit beliebig verwaltet und

⁸⁵ Vgl. http://www.devifi.com/in2pay_icaisse_overview.html (25.05.2012)

⁸⁶ Vgl. http://www.devifi.com/in2pay_icaisse_feature.html (25.05.2012)

entfernt werden können. Sind mehrere Applikationen von verschiedenen Herstellern programmiert, dürfen sich diese nicht gegenseitig beeinflussen.⁸⁷

Ein Secure Element bietet folgende drei Sicherheitseigenschaften:

- manipulationssicherer Speicher für sensible Daten
- kryptografische Operationen
- sichere Umgebung für die Ausführung von Programmcode.

Smartcards bieten bereits diese sicheren Eigenschaften und werden daher auch häufig als Secure Element eingesetzt. Die Verwendung von Java Card und GlobalPlatform-Spezifikationen rund um die Multiapplikations-Chipkartenarchitektur ermöglicht eine sichere Secure Element Umgebung.⁸⁸

Grundsätzlich gibt es drei Möglichkeiten, wie ein Secure Element in einem Mobiltelefon integriert ist:

- Secure Element in der SIM-Karte
- Secure Element in der Hardware des Mobiltelefons
- Secure Element in der MicroSD-Karte

Beim Produkt CardMobile wird die Variante mit der MicroSD-Karte verwendet.

Secure Element in der SIM-Karte

⁸⁷ Vgl. Choudhary B, Risikko J: Mobile Device Security Element, Key Findings from Technical Analysis V. 1.0, Mobey Forum (2005)

⁸⁸ Vgl. Madlmayr G, Dillinger O, Langer J et al. The benefit of using SI application toolkit in the context of near field communication applications. In: Proceedings of the Sixth International Conference on the Management of Mobile Business, ICMB 2007, pp. 5-9. IEEE Computer Society (2007)

Das Verwenden eines Secure Elements in Kombination mit der SIM-Applikation hat den Vorteil, dass die SIM-Karte ein bereits bestehender Bestandteil eines Mobiltelefons ist und keine zusätzlichen Karten mehr notwendig sind. Hier wird das UICC, eine mit dem Secure Element vergleichbare Multiapplikations-Smartcardplattform, in der SIM-Karte herangezogen.

Der Nachteil dieser Methode ist, dass bei Wechseln des Mobilfunkbetreibers auch die Daten vom alten UICC zum neuen übertragen werden müssen. Das ist meist mit hohem Aufwand und Kosten verbunden.⁸⁹

Secure Element in der Hardware des Mobiltelefons

Das Secure Element kann in die Hardware des Mobiltelefons entweder direkt mit dem Basisbandcontroller kombiniert oder als separater Chip eingebettet werden.

Die direkte Kombination mit dem Basisbandcontroller hat den Vorteil, dass kein zusätzlicher Platz im Gerät benötigt wird. Mobiltelefone tendieren zu immer kleineren inneren Bestandteilen und lassen dadurch nicht mehr viel Platz für zusätzliche Komponenten über. Der Nachteil eines eingebetteten Secure Elements im Mobiltelefon ist, dass bei Wechseln des Geräts auch der Speicher seine Funktion verloren hat und somit neu beim neuen Mobiltelefon installiert werden muss.⁹⁰

Secure Element in der MicroSD-Karte

⁸⁹ Vgl. Madlmayr G, Dillinger O, Langer J et al. The benefit of using SIM application toolkit in the context of near field communication applications. In: Proceedings of the Sixth International Conference on the Management of Mobile Business, ICMB 2007, pp. 5-9. IEEE Computer Society (2007)

⁹⁰ Vgl. Reveilhac M, Pasquet M: Promising Secure Element Alternatives for NFC Technology. In: pp. 75-80. IEEE Computer Society (2009)

Eine MicroSD ist eine Speicherkarte, die bei Mobiltelefonen auch als Speichermedium für Fotos, Videos, Musik und sonstige Daten verwendet wird. Eine Kombination aus sicheren Smartcard-Funktionen des Secure Elements und Speicherkarte wird Secure Memory Card (SMC) genannt und hauptsächlich von Kartenausgebern verwendet.

Der Vorteil ist, dass viele Geräte mit einem MicroSD-Slot bereits ausgestattet sind. Bei Smartphones, die keinen Slot dafür haben, kann zum Beispiel ein iCaisse nachgerüstet werden, um die Verbindung zu dieser sicheren Speicherkarte herzustellen. Ein sehr großer Vorteil ist die dadurch gegebene Flexibilität, weil es jederzeit von einem Mobiltelefon zum anderen übertragen werden kann und nicht jedes Mal neu installiert werden muss.⁹¹

NFC-Controller

An den NFC-Controller wird die Antenne angeschlossen und ist das Bindeglied zwischen der Übertragungstechnologie NFC und dem Mobiltelefon. Der Controller unterstützt die Kommunikationsarten Peer-to-Peer-Modus, Reader / Writer – und Card-Emulation-Modus. Er ist auch als Modulator und Demodulator einsetzbar.⁹²

Eine wesentliche Frage stellt sich bei der Energieversorgung des Mobiltelefons. Wie kann gewährleistet werden, dass zum Beispiel ein Ticket auch bei geringem oder völlig entleerten Akku vorgewiesen werden kann?

Es gibt drei verschiedene Stadien beim Stromversorgungsstatus eines mobilen Telefons:

⁹¹ Vgl. Reveilhac M, Pasquet M: Promising Secure Element Alternatives for NFC Technology. In: Proceedings of the First International Workshop on Near Field Communication, NFC '09, pp.75-80. IEEE Computer Society (2009)

⁹² Vgl. Josef Langer, Michael Roland: Anwendungen und Technik von Near Field Communication (NFC), Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2010, S. 153

- Zustand 1: Der Akku ist vollständig geladen und das Gerät kann alle Funktionen reibungslos ausführen. Auch alle drei Kommunikationsarten der Near Field Communication stehen zur Verfügung.
- Zustand 2: Bei Unterschreiten des Schwellenwerts von Zustand 1 kommt es zu einer fehlenden Telefonfunktion und auch die Benutzerschnittstelle ist nicht mehr vorhanden. Trotz der geringen Stromversorgung ist die Kommunikationsart Card-Emulation-Modus aktiv. Voraussetzung dafür ist der NFC-Controller und das Secure Element. Diese beiden Elemente werden mit dem restlichen Strom versorgt und gewährleisten das Abrufen des gespeicherten Tickets.
- Zustand 3: In diesem Modus sind alle Funktionen im Gerät inaktiv. Es kann weder telefoniert, noch sonstige Anwendungen geöffnet werden. Auch der Card-Emulation-Modus schaltet sich aus. Der NFC-Controller holt sich über das HF-Feld des Lesegeräts die notwendige Energie für sich und das sichere Speicherelement. So wird auch in diesem Fall für eine Stromversorgung garantiert.⁹³

⁹³ Vgl. GSM Association: Mobile NFC Technical Guide, V1.0 (Apr 2007)

Applikation

Ein weiterer wesentlicher Bestandteil zur Nutzung von CardMobile ist die Applikation, die auf das Betriebssystem iOS von Apple geladen und gespeichert werden kann. Der Hersteller mit Sitz in Schottland ließ diese Anwendung von Visa zertifizieren und wurde speziell für das Bezahlen mit dem Smartphone entwickelt.

Die Applikation, oder auch kurz „App“ genannt, ermöglicht das sichere Abrufen von Kartendaten und ist der Schlüssel zum Auslösen einer Zahlungsfunktion.⁹⁴

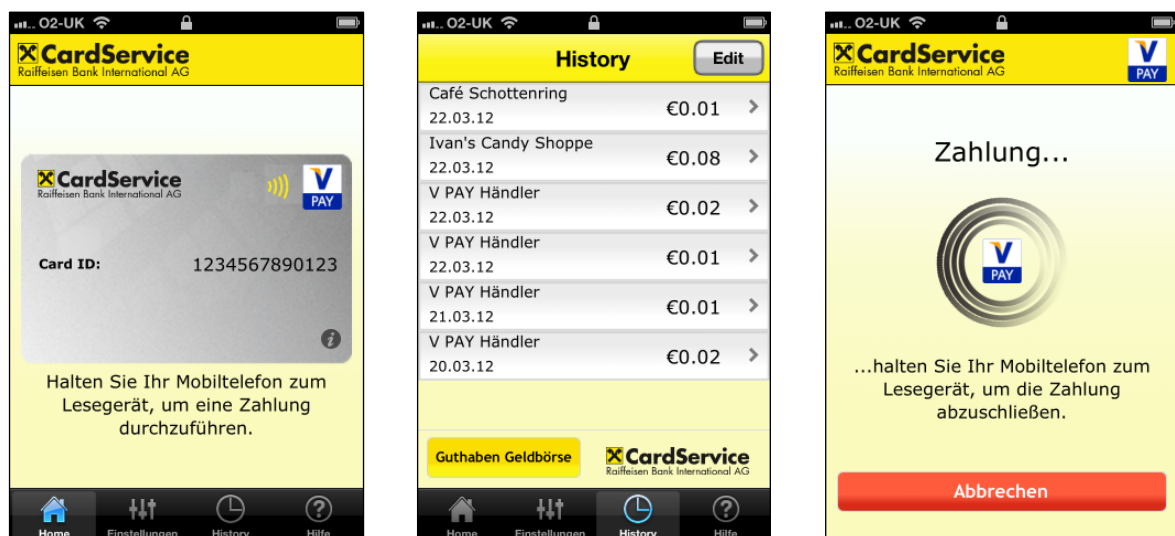


Abbildung 3⁹⁵

⁹⁴ Vgl. CardMobile Application Screens and Functionality

⁹⁵ Quelle: CardMobile Application Screens and Functionality

2.3.2 Funktionsweise und Zusammenspiel der einzelnen Komponenten

Zahlungsfunktion

CardMobile ist die erste österreichische Lösung für bargeldloses Bezahlen mit dem Mobiltelefon. Es basiert auf der Zahlungsfunktion V PAY payWave und enthält ebenfalls eine elektronische Geldbörse.

V PAY payWave

V PAY ist das Debitprodukt von Visa Europe und nennt sich die „europäische Debitkarte des 21. Jahrhunderts“. Der Unterschied zu herkömmlichen Kartenprodukten ist jener, dass V PAY auf der neuesten EMV-Chiptechnologie basiert. Aufgrund des Einsatzes von Chip und PIN gewährleistet dieses Produkt mehr Sicherheit als Karten mit Magnetstreifen. Bei Chip- und PIN basierten Kartentransaktionen besteht kein Manipulationsrisiko.⁹⁶

Die Kontaktlos-Funktion von Visa nennt sich payWave. Im Jahr 2007 wurde Visa payWave von den Banken HSBC, HBOS, Lloyds TSB, RBS und Barclays in London eingeführt. Die erste Karte mit Visa payWave war die „Barclaycard One Pulse“, die ebenfalls im Jahr 2007 erstmals ausgegeben wurde. Sie enthält auch die Oyster Card, sodass mit der Karte auch die öffentlichen Verkehrsmittel in London damit benutzt werden können.⁹⁷

⁹⁶ Vgl. <http://www.vpay.de/> (27.05.2012)

⁹⁷ Vgl. Factsheet_Kontaktlose_Zahlungen.pdf unter <http://www.visaeurope.com/en/newsroom/factsheets.aspx>. (27.05.2012)

Geldbörse

Die Geldbörse ist bei CardMobile eine weitere Funktion, die dem Prinzip eines „Wallets“ oder „Quick“ sehr ähnelt und für den Bezahlvorgang von Klein- und Kleinstbeträgen bestimmt ist.

Bei einer Transaktion unter EUR 20 wird mit der Geldbörse bezahlt. Das bedeutet, dass sich bei jedem Bezahlvorgang eines Betrages bis zu EUR 20 der Saldo um diesen Wert verringert. Das Laden der App erfolgt direkt beim Bezahlvorgang am POS, wenn das Guthaben erschöpft ist. Eine Auflistung aller Transaktionen und der aktuelle Saldo kann jederzeit kostenlos von der CardMobile–Applikation abgerufen werden.

Der Vorteil ist die Ersparnis von Papierrechnungen und der Überblick aller Kleinbetragszahlungen.⁹⁸

Aktivierung CardMobile

Für die Aktivierung von CardMobile muss zuerst das Zubehör an das iPhone 4 oder 4S angeschlossen werden.

Im ersten Schritt wird das iCaisse, die NFC-fähige Hülle, an das Mobiltelefon angeschlossen. Im oberen Teil der Hülle befindet sich ein für die Speicherkarte vorgesehener Slot. In diesem Slot wird die vom Kartenausgeber zugestellte MicroSD gesteckt.

Das Gerät erkennt sofort die sichere Speicherkarte und stellt aufgrund einer Hinterlegung eines URLs die Verbindung zur Apple Store-Seite her, wo die CardMobile Applikation geladen werden kann. Auf dieser Seite befindet sich neben einer kurzen Beschreibung und Beispiel-Screens ein Feld na-

⁹⁸ Vgl. CardMobile Requirements Document, 2011

mens „Installieren“. Nach Klick auf diesen Button installiert sich innerhalb weniger Sekunden die Bezahl-App.

Das Icon mit dem Raiffeisen-Logo und den Namen CardMobile ist nun im iOS Betriebssystem gespeichert und kann jederzeit durch einmaliges Antippen gestartet werden.

Beim erstmaligen Öffnen der Anwendung nach dem Download-Vorgang muss sie einmalig aktiviert werden. Es öffnet sich ein Schirm, wo ein vom Kartenausgeber zur Verfügung gestellter Initial-PIN verlangt wird. Dieser wird mittels Post in einem PIN-Kuvert von der MicroSD gesondert zugestellt. Nach Eingabe des Initial-PINs muss ein eigener selbst zu wählender Code definiert werden. Dieser vierstellige, alphanumerische Code wird bei jedem Bezahlvorgang über EUR 20 und Laden der Geldbörse benötigt.⁹⁹

Akzeptanz

Mit CardMobile kann überall dort bezahlt werden, wo V PAY und payWave akzeptiert wird.

V PAY wird in Europa bereits bei mehr als vier Millionen Terminals akzeptiert. Das Beheben von Bargeld ist schon bei über 240.000 Geldautomaten möglich. Die Akzeptanz wird tagtäglich weiter ausgebaut.¹⁰⁰

Mit den Visa-Karten, die mit der kontaktlos-Funktion payWave ausgestattet sind, kann bei über 190.000 Terminals bezahlt werden.¹⁰¹

⁹⁹ Vgl. CardMobile Requirements Document, 2011

¹⁰⁰ Vgl. http://www.geld.com/kreditkarten/news_1906.html (26.05.2012)

¹⁰¹ Vgl. http://www.visa.de/de/uber_visapresse/aktuelle_pressemitteilungen/visa_paywave_zertifizierungen.aspx (26.05.2012)

Im Rahmen des Projektes startet die Raiffeisen Bank International AG eine Testphase in einer größeren Stadt in Österreich. Dort soll einige Wochen das neue Produkt getestet werden. In dieser Phase werden erstmals Terminals verwendet, die auch die Funktion der elektronischen Geldbörse akzeptieren.

Transaktionsprozess am Point of Sale (POS)

Aus Sicht des Kunden findet folgender Transaktionsprozess am POS statt:

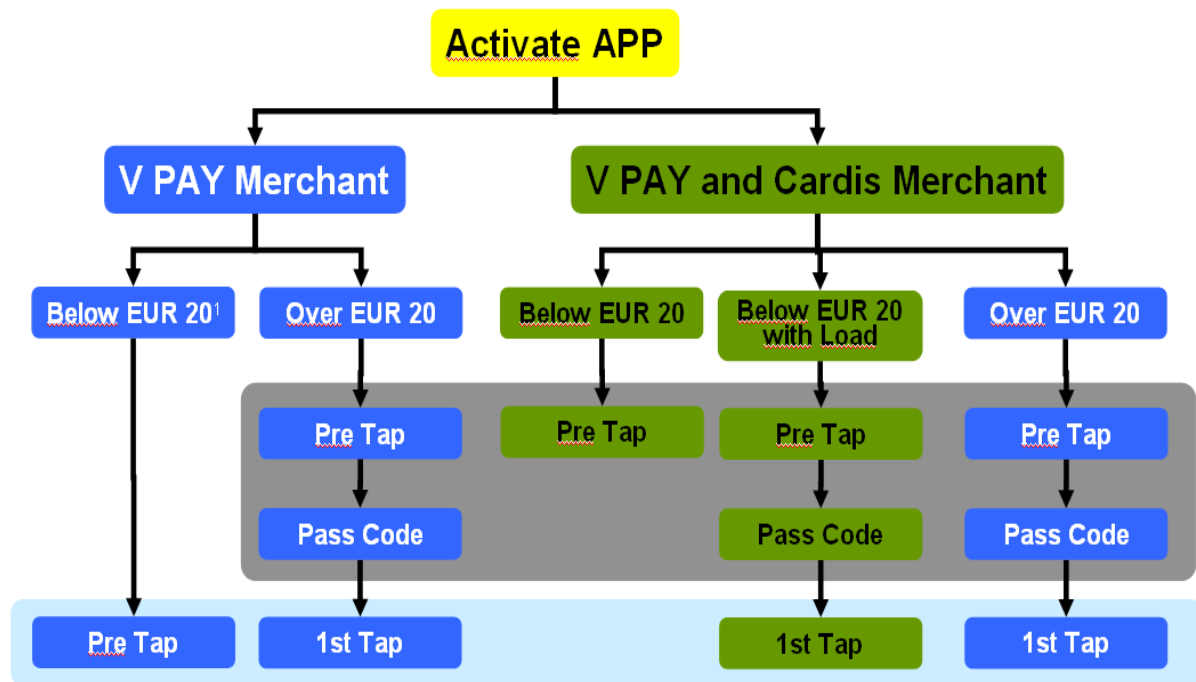


Abbildung 3¹⁰²

¹⁰² Quelle: Point of Sale Functionality of CardMobile, 2011

Bezahlvorgang mit CardMobile am POS mit Akzeptanz der Geldbörse-Funktion

Bei einem Betrag unter EUR 20 hält der Kunde nach Öffnen der Applikation sein iPhone zum Bezahlterminal (1st Tap) und schließt in wenigen Sekunden die Transaktion mit der Geldbörse ab.

Bei einem Betrag über EUR 20 hält der Kunde ebenfalls sein Mobiltelefon zum Bezahlterminal (1st Tap). Am Bildschirm des Telefons poppt ein neuer Screen auf. Er wird aufgefordert, seinen persönlichen PassCode am Apple-Gerät einzutippen. Anschließend zeigt der Bildschirm sogenannte „loading rings“, die symbolisieren, dass das Gerät nochmals zum Terminal gehalten werden soll (2nd Tap). Nach einem kurzen akustischen Signalton ist die V PAY-Transaktion abgeschlossen.

Bezahlvorgang mit CardMobile am POS ohne Akzeptanz der Geldbörse-Funktion

Hier erfolgt derselbe Prozess wie bei Zahlungen mit Akzeptanz der Geldbörse-Funktion am POS. Der Unterschied ist, dass hier auch mit V PAY bezahlt wird und daher keine Auflistung aller Transaktionen am Mobiltelefon ersichtlich ist. Die Abbuchung erfolgt üblich wie bei einem Debitprodukt und wird nicht vom gespeicherten Saldo abgezogen.¹⁰³

Limits

Generell ist beim Kartenkonto ein Limit von EUR 1.400,- hinterlegt. Transaktionen mit der Geldbörse sind bis zu einem Betrag von EUR 20,- möglich. Bei einer Ladung der Geldbörse direkt am POS werden EUR 50,-

¹⁰³ Vgl. Point of Sale Functionality of CardMobile

im Mobiltelefon gespeichert. All diese Limits wurden von der Raiffeisen Bank International AG bestimmt.

Die Eingabe des PINs bei einem Einkauf über EUR 20 ist eine Bestimmung von Visa Europe, die von jedem Kartenausgeber eingehalten werden muss.¹⁰⁴

CardID

Die CardID steht für Card Identification, zu Deutsch Kartenidentifizierung, und ist eine einzigartige, 13-stellige alphanumerische Identifikation. Alle CardIDs für CardMobile haben zu Beginn die Buchstaben „DEBX“ und anschließend eine neunstellige Kombination (zB A1B2C3D4E). In allen Systemen des Kartenausgebers wird diese Nummer hinterlegt und dient zur Vereinfachung der Identifizierung des Kunden.

Online-Umsatzabfrage

In der Online-Umsatzabfrage sieht der Karteninhaber alle Umsätze, die er getätigt hat. Der Zugang erfolgt über das Internet mit einer URL, über die der Kunde schon bei Erhalt des PIN-Briefes informiert wird. Beim Einstieg werden die CardID und ein Passwort verlangt. Öffnet der Karteninhaber das erste Mal die Online-Umsatzabfrage, so gibt er in das Feld Passwort ebenfalls die CardID ein. Der Benutzer wird nach der erfolgreichen Eingabe sofort aufgefordert, das neue Passwort einzutippen und zu bestätigen.

Der Kunde erhält in der Umsatzabfrage Einsicht in alle Umsätze, die er sowohl mit V PAY als auch mit der Geldbörse getätigt hat - samt allen Ladungen. Der Benutzer wird auch über Daten wie Datum, Uhrzeit, Konto-

¹⁰⁴ Vgl. CardMobile Limit-Bestimmungen

saldo und letzte Monatsrechnungen informiert. Der Karteninhaber kann die Monatsrechnungen auch als PDF-Datei downloaden.¹⁰⁵

2.3.3 Bewertung

Vorteile

Der Vorteil von CardMobile ist, dass Geldscheine und Münzen für den Bezahlvorgang nicht mehr notwendig sind. Es ist hygienischer und viel bequemer, weil kein Bargeld mehr mit sich getragen werden muss. Auch das Aufsuchen von Bargeldautomaten ist mit dieser Lösung nicht mehr notwendig. Der Zeitaufwand bei Schlangen an der Kassa wird deutlich reduziert.

Bei Verlust kann die virtuelle Karte jederzeit bei Anruf einer Hotline gesperrt werden. Auch das Risiko, dass das Mobiltelefon vergessen wird ist wesentlich geringer als bei einer Ledergeldbörse. Viele Leute tragen ihr Telefon immer bei sich und ersparen sich dadurch auch mehr Platz in der Tasche.

Der technische Aufbau des Secure Elements in der MicroSD bringt den Vorteil, dass die „Karte“ jederzeit von einem iPhone zum anderen übertragen werden kann. Bei Wechsel des Geräts muss das Secure Element nicht neu installiert werden.

¹⁰⁵ CardMobile Requirements Document

Nachteile

Der noch wenig ausgereifte Bereich Mobile Payment bringt besonders am Anfang viele Zweifel an der reibungslosen Funktionalität.

Viele Leute haben Hemmnisse, mit einer neuen Technologie im Supermarkt zu bezahlen. Die Angst, dass die Anwendung nicht funktioniert, ist sehr groß. Studien zeigen, dass sich viele Menschen bei Kleinbetragszahlungen anders verhalten als beim Bezahlen größeren Beträgen. Kleinbeträge werden oft in bar, meistens mit Münzen, bezahlt. Größere Betragszahlungen werden von vielen Leuten gerne mit der Bezahlkarte, meistens mit der Debitkarte, abgewickelt.

Es wird noch viel Zeit in Anspruch nehmen, bis mit einem Mobiltelefon tatsächlich täglich eingekauft wird und vor allem die Durchdringung der Botschaft, dass die Funktion der Geldbörse speziell für Kleinbetragszahlungen gedacht ist.

Ein wesentlicher Nachteil aus heutiger Sicht ist die beinahe nicht gegebene Akzeptanz der elektronischen Geldbörse von CardMobile.

Auch payWave von Visa ist in Österreich nur im Rahmen des Projektes an bestimmten Bezahlterminals verfügbar.

Durch das Fehlen einer NFC-Schnittstelle im iPhone 4 und 4S ist die zusätzliche Hardware, das iCaisse, notwendig. Dieses iCaisse ist unpraktisch in der Anwendung und mit verhältnismäßig hohen Kosten verbunden.

Chancen

CardMobile ist das erste österreichische Produkt, das das Bezahlen mit dem Mobiltelefon ermöglicht. Bei Kartenausgebenden Banken und Finanzinstituten als auch bei Mobilfunkbetreibern besteht großes Interesse an der Lösung Mobile Payment.

Zum Vergleich: Das Mobile Payment-Produkt Google Wallet wurde im September 2011 eingeführt und basiert auf der Funktion MasterCard PayPass. Anhand dieses Produktes kann festgestellt werden, dass die Transaktionszahlen mit dieser Anwendung rasant zunehmen und dass es sichtlich erfolgreich ist.

Als Chance ist aus heutiger Sicht das Sammeln des Know Hows bei der Produktentwicklung zu sehen. Wie sich das Produkt CardMobile weiter entwickelt, wird sich nach der ersten Testphase zeigen.

Risiken

Außer dem finanziellen Verlust der Kartenausgebenden Bank können keine weiteren Risiken festgestellt werden.

3. Schluss

3.1 Ergebnis

Near Field Communication ist eine junge Entwicklung, die auf relativ alter Technologie basiert. Wie in den oben angeführten Beispielen ersichtlich ist, wird NFC vermehrt in den verschiedensten Bereichen eingesetzt. Unternehmen, Fachhochschulen und Organisationen starten Projekte, um die Effizienz mit Hilfe dieser Technologie zu testen. Nach den meisten Projekten erfolgt die Umsetzung und Inbetriebnahme nach der Testphase.

Das Produkt CardMobile mit der Lösung MicroSD ist ein Einführungsprodukt der Raiffeisen Bank International AG und zeigt die technische Möglichkeit des mobilen Bezahls. Als Vorreiter in Österreich wird es sicher nicht das einzige Produkt mit der Mobile Payment Funktion bleiben.

MicroSDs sind sehr flexibel, aber auch relativ teuer in der Anschaffung. Der Trend des Mobilen Bezahls geht zu der SIM-basierten Lösung. Mobilfunkbetreiber zeigen jetzt schon sehr starkes Interesse an dieser Bezahlmöglichkeit und wenden sich zum Teil an eine Bank oder an ein anderes Finanzinstitut, die Karten bzw. Mobile-Payment Applikationen ausgeben.

Auch in der Applikation gib es viele weitere Möglichkeiten und immer neuere Technologien, die Fortschritte in der Entwicklung zeigen. Nur die Funktion einer Geldbörse neben der normalen Kredit- bzw. Debitkartenfunktion anzubieten, ist für die zukünftige Marktentwicklung nicht mehr ausreichend. Das Speichern von Kundenkarten und weiteren „Wallets“ sind heute schon Entwicklungen von Applikations-Herstellern, die zukünftig in die Applikationen integriert werden.

Mobile Payment ist eine neue Bezahlungsmöglichkeit, die noch viele Entwicklungsschritte vor sich hat.

3.2. Maßnahmen

Um das Produkt CardMobile nach der Testphase in Österreich verkaufen zu können bedarf es einer Zustimmung der Produkteinführung der Eigentümer der Raiffeisen Bank International AG. Die Eigentümer sind in diesem Fall die einzelnen Raiffeisen Landesbank Zentralen in Österreich.

Aufgrund der ständigen Erweiterung der Technologie der Near Field Communication und des Mobile Payments sind bei CardMobile ständige Erneuerungen und Erweiterungen in sowohl im technischen Bereich als auch im Anwendungsbereich notwendig.

Eine Bezahlungsmöglichkeit mit dem Mobiltelefon in Kooperation eines Mobilfunkbetreibers bietet weitere Chancen und Möglichkeiten auf dem österreichischen Markt.

Um diese Kooperation technisch umsetzen zu können wird ein Trusted Service Manager benötigt. Die Anschaffung und Installation eines Trusted Service Managers ist mit hohen Kosten verbunden

3.3. Konsequenzen

Die Einführung eines Mobile-Payments Produktes bringt neue Möglichkeiten und Herausforderungen im Bereich des bargeldlosen Zahlungsverkehrs.

Karten-Schemes erweitern das Sortiment um Dienstleistungen, die das mobile Bezahlen vereinfachen. Auch Schulungen, Veranstaltungen und andere Services werden für alle Mitglieder angeboten.

Um den globalen Wettbewerb am Markt im Kartenbereich standhalten zu können, arbeiten viele Kartenausgeber in Amerika, Europa und Asien an der Entwicklung einer mobilen Bezahl-Lösung.

Near Field Communication in Verbindung mit Mobile Payment bringt in Allgemeinen eine wesentliche Zeitersparnis und eine Vereinfachung der Zahlvorgänge für den Karteninhaber und für Händler.

Durch die Zusammenführung eines Mobile-Payment Produkts mit einem Mobilfunkbetreiber wird ein neues Klientele am Markt angesprochen. Dadurch können neue Anwendungen und Eigenschaften in der Applikation installiert werden, um das Produkt zu erweitern.